This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

WERKS-WATCHES-HISTORY

Ausführliche Geschichte

der

theoretisch-praktischen

Uhrmacherkunst,

seit der ältesten Art den Tag einzutheilen, bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

Von

Johann Heinrich Moritz Poppe.

Leipzig,

bey Roch und Compagnie

1801.

Vorerinnerung.

Ich übergebe hier dem Publikum eine Ausführliche Geschichte der theoretisch-praktischen Uhrmacherkunst, seit der ältesten Art den Tag einzutheilen, bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts, und ich darf wohl in mehr als einer Hinsicht einer guten Aufnahme entgegen sehen.

Schon im Jahr 1797 ließ ich einen Versuch einer Geschichte der Entstehung und Fortschritte der theoretisch-praktischen Uhrmacherkunst, Göttingen, bey Vandenhöck und Ruprecht, 6 Bogen 8. drucken, und damals waren es meine Gedanken nicht, diesen Gegenstand in der Folge noch ausführlicher abzuhandeln. Ich wollte bloß eine kurze Uebersicht über die Entstehung und allmälige Veredlung einer Kunst geben, welche von jeher als eine der nützlichsten im menschlichen Leben geschätzt wurde, und die sich besonders in unsern Tagen zu einer Höhe erhob, zu welcher Gelehrte und Ungelehrte mit Erstaunen hinauf sahen. Dieser Versuch, ich

gestehe es gern, konnte freylich keine gründliche
lehrung geben, wie eine Kunst von solchem
fangé, als die Bestimmung der Zeit und die
stellung mehrerer anderer der Natur nachahmen
Begebenheiten durch künstliche Räderwerkze
nach und nach durch alle die verschiedenen Nüa
auf die heutige Stufe der Vollkommenheit gel
ist; manche Nachrichten, die ich darin für
annahm, habe ich in vorliegendem Werke, d
fortgesetztes Studium dieser Kunst, und bey
herer Beleuchtung der Geschichte, widerrufen,
ganz anders darstellen müssen: dessen ungeachtet
hatte ich das Glück, meinen Versuch mit Be
aufgenommen zu sehen. Eine vollständige für
und für andere belehrende Beurtheilung dess
im 2. Stücke des 38. Bandes der Neuen allge
nen deutschen Bibliothek war hauptsächlich Urs
warum ich mich zur Ausarbeitung einer Ausf
lichen Geschichte der Uhrmacherkunst entschloß;
ter andern forderte mich der Recensent in jener
bliothek öffentlich dazu auf. Ich theilte sog
meinen Plan dem verewigten Kästner mit,
dieser mein unvergeßlicher Lehrer billigte ihn
nur von ganzem Herzen, sondern hatte auch
Güte, mich mit manchem Rath zu unterstützen,
mir eigenhändig und unverlangt aus seiner vort
lichen Bibliothek, die mir, so wie Jedem den
kannte, zum Gebrauch offen stand, mehrere selt

schnitt bey einer vollständigen Geschichte der Uhrmacherkunst recht ausführlich behandeln möchte.

In dem zehnten Kapitel findet man eine vollständige Litteratur der Uhrmacherkunst. In meinem Versuche hatte ich 32 Werke angezeigt, und von den meisten, aber nicht von allen, eine Beurtheilung geliefert; in vorliegender Geschichte hingegen sind 53 Werke, und außerdem noch die vorzüglichsten Abhandlungen über die Uhrmacherkunst oder über einzelne Theile derselben, in verschiedenen periodischen und andern Schriften, insgesammt kritisch beurtheilt. Ich war erst Willens, alle Abhandlungen anzuzeigen, worin etwas die Uhrmacherkunst Betreffendes gefunden wurde, und sah zu dem Ende alle Bände der Philosophical Transactions, der Pariser Mémoires de l'Academie des Sciences und m. a. durch; allein da bemerkte ich bald, daß das, was ich darin fand, nicht so von Bedeutung war, als ich gehofft hatte, und begnügte mich daher mit den angeführten Schriften, deren Abhandlungen am meisten für die Uhrmacherkunst belehrend seyn können.

Daß übrigens die Geschichte jeder Wissenschaft ein nützliches Studium sey, wird wohl niemand abläugnen. Eben dadurch, daß sie zeigt, was geschehen ist, ermuntert sie, daß noch mehr geschehe; und indem sie die verschiedenen Stufen der Veränderung, der Ausbreitung und der Vervollkomm-

daß meine Kapitel viele Nachrichten enthalte
man in der Abhandlung jenes geschickten Phil
vergeblich suchen würde.

In meinem Theoretisch-prakti
Wörterbuche der Uhrmacherkunst u.
2 Bände. gr. 8. Leipzig 1799 und 1800. ha
in einigen Artikeln, namentlich im Artikel
del und Hemmung verschiedenes historisch
gearbeitet, welches mir bey meiner vorlieg
Geschichte gut zu Statten kam; es ist aber k
weges bey dem, was man in jenem Werke
die genannten Theile der Uhren findet, gebl
sondern das meiste habe ich erst noch bearbeiten
dann in einer weit ausführlichern Ordnung z
men stellen müssen.

Das neunte Kapitel, welches von kün
chen Uhrwerken aller Art handelt, wird
gewiß vollständig genug finden. Wenn es
größten Theils keine Maschinen zur Zeitmessung
hält, so zeigt es doch, wie viel der menschliche
stand auszurichten vermag, und welche be
dernswürdige, oft unbegreifliche Wirkungen
mechanischen Künste durch mancherley sinn
Maschinen hervorbringen können, seitdem die
der- und Federwerke erfunden sind. Der R
sent meines Versuchs in der Neuen allgem.
schen Biblioth. wünschte sehr, daß ich diesen

schnitt bey einer vollständigen Geschichte der Uhrmacherkunst recht ausführlich behandeln möchte.

In dem zehnten Kapitel findet man eine vollständige Litteratur der Uhrmacherkunst. In meinem Versuche hatte ich 32 Werke angezeigt, und von den meisten, aber nicht von allen, eine Beurtheilung geliefert; in vorliegender Geschichte hingegen sind 53 Werke, und außerdem noch die vorzüglichsten Abhandlungen über die Uhrmacherkunst oder über einzelne Theile derselben, in verschiedenen periodischen und andern Schriften, insgesammt kritisch beurtheilt. Ich war erst Willens, alle Abhandlungen anzuzeigen, worin etwas die Uhrmacherkunst Betreffendes gefunden wurde, und sah zu dem Ende alle Bände der Philosophical Transactions, der Pariser Mémoires de l'Academie des Sciences und m. a. durch; allein da bemerkte ich bald, daß das, was ich darin fand, nicht so von Bedeutung war, als ich gehofft hatte, und begnügte mich daher mit den angeführten Schriften, deren Abhandlungen am meisten für die Uhrmacherkunst belehrend seyn können.

Daß übrigens die Geschichte jeder Wissenschaft ein nützliches Studium sey, wird wohl niemand abläugnen. Eben dadurch, daß sie zeigt, was geschehen ist, ermuntert sie, daß noch mehr geschehe; und indem sie die verschiedenen Stufen der Veränderung, der Ausbreitung und der Vervollkomm-

nung der Wissenschaft durchgeht, so muß sie nicht bloß einen Begriff von der Wissenschaft selbst geben, sondern auch die Vorzüge der Veränderungen unterscheiden lehren. So legt also die Geschichte den Keim zu einer gründlichen Kenntniß und Behandlung der Wissenschaft selbst, welcher auf keinem Wege so leicht und sicher hätte erlangt werden können.

Auch bey meiner Ausführlichen Geschichte der Uhrmacherkunst darf ich vielleicht wohl die schmeichelhafte Erwartung hegen, zum Besten der Wissenschaften und Künste mitgewirkt und manches aufgeklärt zu haben, welches nicht bloß dem Uhrmacher von Profession, sondern auch dem gelehrten Technologen, so wie dem Historiker, Mathematiker und Philologen, eben so neu, als lehrreich und nützlich seyn kann. Glücklich würde ich mich schätzen, wenn ich mich nie in dieser Erwartung getäuscht sähe.

Göttingen, im September
1800.

J. H. M. Poppe.

Inhalt.

Druckfehler.

Seite	6	Zeile 20	lies Haesteni statt Haesteni
—	7	— 7	l. Umgange st. Untergange
—	23	— 18	l. besonders st. Besonders
—	71	— 1	v. u. l. zu st. z
—	80	— 7	l. Architect. st. Archteer.
—	98	— 14	l. und an der st. oder an der
—	115	Anmk. 49)	l. Magius st. Martius
—	128	Zeile 5	v. u. l. eingeführt st. angeführt
—	131	— 17	l. Vernier st. Vermer
—	143	— 11	v. u. l. ihr st. sein
—	145	— 21	l. aufstellte st. anstellte
—	148	— 9	l. Stundenlängen st. Stundenländen
—	187	— 6	l. die Zahl st. der Zahl
—	205	— 1	l. in ein st. und ein
—	209	— 5	l. oberschlächtiges st. oberflächliches
—	223	— 20	l. Rheims st. Rheins
—	224	— 3	l. mechanische st. machanische
—	265	Anmk. 3)	l. Handwerks- st. Handlungs
—	267	Zeile 4	l. I frown the while and perchanse wind up my watch or play with some rich jewel.
—	—	— 4	v. u. l. rotis st. notis
—	279	— 21	l. Vertrauen st. Vetrauen
—	285	— 5	l. Tompion st. Tempion
—	298	— 8	l. Fangrad st. Flugrad
—	309	— 3	l. Lartum st. Carlum
—	310	— 2	l. darauf verlassen st. verlässen
—	321	— 17	l. Kälte st. Hitze
—	337	— 19	l. einen st. ein
—	348	— 16	l. erforderte st. erforderten
—	349	— 1	l. so st. so.
—	—	— 14	l. dem st. den
—	351	— 9	l. der st. des
—	352	— 28	l. Kendal st. Kendel.
—	357	— 18	l. in st. im
—	358	— 22	ist überflüssig: als
—	361	— 12	l. den st. dem
—	378	— 4	l. Ursprung st. Uhrsprung
—	386	— 4	v. u. l. in st. im
—	388	— 27	l. Sperrade st. Sperrade
—	393	— 27	l. ersten st. meisten
—	396	— 15	l. als st. ais
—	—	— 24	l. eingeführt st. angeführt
—	398	— 7	l. welche der st. welche die
—	401	— 2	l. einen st. einem
—	402	— 19	nach und durch ist einzuschalten Schläge an eine ꝛc.
—	403	— 14	l. sprangen st. springen
—	406	— 7	l. sie st. sich
—	—	— 8	v. u. Knopfchens st. Köpfchens
—	407	— 16	l. diesen st. diese
—	408	— 3	v. u. l. verborgen st. verbogen
—	417	— 3	l. lateinischen st. lateinische
—	420	— 16	ist überflüssig wohl

Achtes Kapitel. Weitere Fortschritte der theoretisch-praktischen Uhrmacherkunst bis ans Ende des achtzehnten Jahrhunderts 287–401

Neuntes Kapitel. Künstliche Uhrwerke 402–504

Zehntes Kapitel. Litteratur der Uhrmacherkunst 505–560

Druckfehler.

Seite	6	Zeile 20	lies Haefteni ſtatt Haeſteni
—	7	— 7	l. Umgange ſt. Untergange
—	23	— 18	l. beſonders ſt. Beſonders
—	71	— 1	v. u. l. zu ſt. z
—	80	— 7	l. Architect. ſt. Archteet.
—	98	— 14	l. und an der ſt. oder an der
—	115	Anmk. 49)	l. Magius ſt. Martius
—	128	Zeile 5	v. u. l. eingeführt ſt. angeführt
—	131	— 17	l. Vernier ſt. Vermer
—	143	— 11	v. u. l. ihr ſt. ſein
—	145	— 21	l. aufſtellte ſt. anſtellte
—	148	— 9	l. Stundenlängen ſt. Stundenländen
—	187	— 6	l. die Zahl ſt. der Zahl
—	205	— 1	l. in ein ſt. und ein
—	209	— 5	l. oberſchlächtiges ſt. oberflächliches
—	223	— 20	l. Rheims ſt. Rheins
—	224	— 3	l. mechaniſche ſt. machaniſche
—	265	Anmk. 3)	l. Handwerks- ſt. Handlungs
—	267	Zeile 4	l. I frown the while and perchanſe wind up my watch or play with ſome rich jewel.
—	—	— 4	v. u. l. rotis ſt. notis
—	279	— 21	l. Vertrauen ſt. Vetrauen
—	285	— 5	l. Tompion ſt. Tempion
—	298	— 8	l. Fangrad ſt. Flugrad
—	309	— 3	l. Larkum ſt. Carkäm
—	310	— 2	l. darauf verlaſſen ſt. verläſſen
—	321	— 17	l. Kälte ſt. Hitze
—	337	— 19	l. einen ſt. ein
—	348	— 16	l. erforderte ſt. erforderten
—	349	— 1	l. ſo ſt. ſv.
—	—	— 14	l. dem ſt. den
—	351	— 9	l. der ſt. des
—	352	— 28	l. Kendal ſt. Kendel.
—	357	— 18	l. in ſt. im
—	358	— 22	iſt überflüſſig: als
—	361	— 12	l. den ſt. dem
—	378	— 4	l. Urſprung ſt. Uhrſprung
—	386	— 4	v. u. l. in ſt. im
—	388	— 27	l. Syerrade ſt. Sperrade
—	393	— 27	l. erſten ſt. meiſten
—	396	— 15	l. als ſt. ais
—	—	— 24	l. eingeführt ſt. angeführt
—	398	— 7	l. welche der ſt. welche die
—	401	— 2	l. einen ſt. einem
—	402	— 19	nach und durch iſt einzuſchalten Schläge an eine ꝛc.
—	403	— 14	l. ſprangen ſt. ſpringen
—	406	— 7	l. ſie ſt. ſich
—	—	— 8	v. u. Knöpfchens ſt. Köpfchens
—	407	— 16	l. dieſen ſt. dieſe
—	408	— 3	v. u. l. verborgen ſt. verbogen
—	417	— 3	l. lateiniſchen ſt. lateiniſche
—	420	— 16	iſt überflüſſig wohl

Seite	422	Zeile 23	lies Kamnitz statt Kramnitz
—	439	— 3	l. Wunderwerk st. Uhrwerk
—	—	— 29	l. die st. den
—	441	— 22	l. bewundrungswürdige st. bewundrun dige
—	442	— 4	v. u. Note 31) l. inventis st. inventinis
—	447	— 3	v. u. Note 35) ist nach kunstreichen hi setzen: astronomischen
Auf Bogen Ee muß die letzte Seitenzahl 448 seyn.			
—	448	— 28	muß nach Zusätzen stehen von Friedr. :
—	458	— 15	fehlt nach Namen: gehörig
—	459	— 17	l. neueste st. neuesten
—	460	— 17	nach unter fehlt der
—	464	— 14	nach 1511 ist einzuschalten: einen mentar über *Pomponii* ꝛc.
—	467	— 27	nach hat ist einzuschalten: man
—	471	— 9	v. u. l. das — auszeichnete st. die — an neten
—	473	— 5	v. u. l. steiler mit Höhlen
—	474	— 5	v. u. l. Frucht st. Furcht.
—	477	— 26	l. seinem st. seinen
—	479	— 9	l. in st. im
—	483	— 24	l. einen schönen st. ein schöner
—	484	— 23	l. dann st. denn
—	485	— 19	l. besseres st. bessereres, und nach künstl schalte man ein: musikalisches
—	486	— 12	lese man: Um ein auf sechs Säulen ru Gebäuse ꝛc.
—	487	— 19	l. dann st. denn
—	492	— 28	fehlt nach Mahlerey: im
—	494	— 3	v. u. l. Zeichnung st. Zweifel.
—	495	— 1	l. sinnreichere st. sinnreicherere
—	496	— 11	l. Neufchatel st. Neuschatel
—	497	— 19	l. Druckfeder st. Feder
—	508	— 25	l. geradlinige st. gradlinige
—	—	— 27	l. muß 6) in 7) verwandelt werden
—	509	— 17	l. Er st. Es
—	—	— 22	ändere man 7) in 8)
—	510	— 21	l. die st. der
—	514	— 14	l. 1754 st. 1745
—	519	— 8	l. Beurtheilung st. Beurtheilung.
—	522	— 11	12 l. Repetiruhren st. Repetiruhrrn
—	—	— 28	l. O. L. Hartwig st. O. C. Hartwig
—	534	— 18	l. verfertigen st. vrfertigen
—	535	— 6	l. denselben st. demselben
—	544	— 7	l. die Haken st. den Haken
—	549	— 2	l. avec le pignon st. la pignon
—	551	— 6	l. Neuen st. Neuern
—	555	— 21	l. Seeuhren st. Seeuhuren
—	558	— 7	setze nach Meeresklänge zur Aufmunte
—	559	— 9	l. *Cranford* st. *Cranfort*.

vom Aufgange der Sonne bis zu ihrem Untergange angerechnet, wo man ihn alsdann einen natürlichen Tag nannte, zum Unterſchiede des bürgerlichen Tages, der die Nacht mit begriff, alſo eine ganze ſcheinbare Umdrehung der Sonne zum Maße hatte.

Selbſt die ſpätern Philoſophen Griechenlands drückten die Zeit des Tages in Umlaufszeit der Sonne aus. (Z. B. *Ariſtoteles* de poet. c. 5, p. 656.) Man verſtand darunter die Zeit, welche zwiſchen dem Auf- oder Untergange der Sonne bis wieder dahin verfließt. Und daher hat man denn Gelegenheit genommen, dieſe Regel des Ariſtoteles von 24 Stunden, folglich von einem bürgerlichen Tage, anzunehmen. (S. *Dacier* reflex. ſur la poet. p. 66.; Pratique du theatr. L. 2, C. 5, p. 108. Allein die gelehrteſten Erklärer des griechiſchen Weltweiſen verſtehen unter dem Umlauf der Sonne die tägliche Erſcheinung derſelben über dem Horizonte, die die Griechen erſt in der Folge, wie wir erfahren werden, nach Schattenmeſſungen in kleinere Theile abſondern lernten.

So leicht es nun auch war, ſich von dieſen rohen Abtheilungen einen Begriff zu machen, und den Auf- und Niedergang der Sonne zur Beſtimmung gewiſſer Handlungen anzuwenden, ſo ſehr verſchieden waren doch viele alte Völker in Hinſicht der Beſtimmung des Anfangs des bürgerlichen Tages. Einige rechneten ihn vom Aufgange der Sonne an, als: die Babylonier, Perſer, Syrier, Damaſcener und die meiſten orientaliſchen Völker; andere vom Untergange der Sonne, als: die Athenienſer, Hebräer; wieder andere vom Mittage, als: die Umbrer und Hetrusker, (welches nachher auch die meiſten Aſtronomen thaten); und endlich noch andere von Mitternacht, als: die Aegyptier, die römiſchen Prieſter, die Myſier, und noch andere weſtliche Völker. Dieß beweiſen alle Schriftſteller des Alterthums. Z. B. *Plinius* Hiſtoria Natural. L. II, c. 79; *Macrobius* Saturnal. L. I, c. 3, p. 99 ed. *Ald.*; *Cenſorinus* de die natal.

Erfindungen verdankten, und zur beſſern Führung menſchlicher Geſchäfte neue auf die Bahn bringen wollte.

§. 2.

Es iſt ausgemacht, daß die alten Nationen mit der Abtheilung des Tages und der Nacht nur langſam fortſchritten. Sie fühlten es, daß ein Regulator alle ihrer Beſchäftigungen ihnen ein nothwendiges Bedürfniß war; aber wo ihn hernehmen? dieß ſcheint uns beym erſten Anblick für die Alten ein ſehr ſchweres Problem geweſen zu ſeyn. Es war nicht ſo; denn wir wiſſen ja, daß die Natur ſelbſt den erſten Menſchen ein leichtes, obgleich unvollkommenes Mittel freywillig dazu anbot. Nicht wie wir in Städte und Dörfer eingeſchloſſen, und in Häuſern die meiſte Zeit des ſchönſten Anblicks der Schöpfung beraubt, lebten ſie vielmehr beſtändig auf freyem Felde, wo ſie nur zu gewiſſen Zeiten in Hütten kochen, dann wieder weiter gingen, und gleich aus der Quelle der Natur ſelbſt, durch Viehzucht und Jägerey, ihren Unterhalt ſchöpften. Da mußte denn wohl die Pracht der glänzenden Weltkörper, die ſich am hohen Firmamente ſo ſchön über ihren Häuptern hinwälzten, ihre Neugierde reitzen und rege machen; und ſchon der einzige Gedanke, ſich dieſelben ihrem Dienſte unterwürfig zu machen, ſetzte die Menſchen weit über andere Geſchöpfe hinweg, und machte ſie der Herrſchaft über dieſelben würdig.

§. 3.

Man hatte nämlich bald wahrgenommen, daß die Sonne, der größte und glänzendſte Weltkörper, ſich alle Tage regelmäßig (nach ihrer ſcheinbaren Bewegung) um die Erde drehe, daß ſie ſich eine Zeit lang über derſelben erhebe, dann hinter die weſtlichen Gebirge ſich ſenke, und nach einem gewiſſen Zeitraume wieder im Oſten aufgehe. Dieſe Erſcheinung gab zur reinſten Eintheilung der Zeit in Tag und Nacht Anlaß. Der Tag

vom Aufgange der Sonne bis zu ihrem Untergange angerechnet, wo man ihn alsdann einen natürlichen Tag nannte, zum Unterschiede des bürgerlichen Tages, der die Nacht mit begriff, also eine ganze scheinbare Umdrehung der Sonne zum Maße hatte.

Selbst die spätern Philosophen Griechenlands drückten die Zeit des Tages in Umlaufszeit der Sonne aus. (Z. B. *Aristoteles* de poet. c. 5, p. 656.) Man verstand darunter die Zeit, welche zwischen dem Auf- oder Untergange der Sonne bis wieder dahin verfließt. Und daher hat man denn Gelegenheit genommen, diese Regel des Aristoteles von 24 Stunden, folglich von einem bürgerlichen Tage, anzunehmen. (S. *Dacier* reflex. sur la poet. p. 66.; Pratique du theatr. L. 2, C. 5, p. 108. Allein die gelehrtesten Erklärer des griechischen Weltweisen verstehen unter dem Umlauf der Sonne die tägliche Erscheinung derselben über dem Horizonte, die die Griechen erst in der Folge, wie wir erfahren werden, nach Schattenmessungen in kleinere Theile absondern lernten.

So leicht es nun auch war, sich von diesen rohen Abtheilungen einen Begriff zu machen, und den Auf- und Niedergang der Sonne zur Bestimmung gewisser Handlungen anzuwenden, so sehr verschieden waren doch viele alte Völker in Hinsicht der Bestimmung des Anfangs des bürgerlichen Tages. Einige rechneten ihn vom Aufgange der Sonne an, als: die Babylonier, Perser, Syrier, Damascener und die meisten orientalischen Völker; andere vom Untergange der Sonne, als: die Athenienser, Hebräer; wieder andere vom Mittage, als: die Umbrer und Hetrusker, (welches nachher auch die meisten Astronomen thaten); und endlich noch andere von Mitternacht, als: die Aegyptier, die römischen Priester, die Mysier, und noch andere westliche Völker. Dieß beweisen alle Schriftsteller des Alterthums. Z. B. *Plinius* Historia Natural. L. II, c. 79; *Macrobius* Saturnal. L. I, c. 3, p. 99 ed. *Ald.*; *Censorinus* de die natal.

p. 313, in der dem Macrobius angehängten Albinis
Ausgabe, auch *Aul. Gellius* Noct. Attic. L. III, c.

§. 4.

Dieser verschiedentliche Anfang des bürgerlic
Tages bey den genannten Völkern des Alterthums ha
den neuern Zeiten mancherley Untersuchungen veranl
welche oft ein verkehrtes Resultat herausbrachten.
wissen wir z. B. aus dem Plinius (am angeführten Or
daß die Aegyptier den Anfang des bürgerlichen Ta
von Mitternacht an zählten. Ein Herr de la Na
aber hält dafür, daß diese Völker mit dem Unterga
den Tag anfingen, und beruft sich auf Isiodor's Na
richt. Diese letztere Meinung stimmt mit einer Na
richt des Theon überein, welche darin besteht, daß
Hundstern um die 11te Stunde am Morgenhorizo
aus den Sonnenstrahlen hervorgetreten, das heißt:
die 11te Stunde nach Untergange der Sonne erschie
sey. Denn man begreift leicht, daß Sirius nie
11 Uhr des Vormittags heliokalisch aufgehen ka
Allein beyde Nachrichten des Plinius und Isiodo
können doch gegründet seyn; denn es war ja möglich, d
die ägyptischen Priester, z. B. in Heliopolis den T
um Mitternacht, und die zu Diospolis mit Unt
gange der Sonne anfangen konnten [1]). So wurde
den neuern Zeiten der Kanonische Tag gewöhnl
mit dem Untergange der Sonne angefangen; allein d
wurde zuweilen von dieser Regel abgewichen, und
Tag von Mitternacht angerechnet, z. B. bey Erledigu
eines Canonikats durch den Tod u. s. w. und bey versch
denen gottesdienstlichen Verrichtungen, wo es auf d
Anfang des Tages ankam.

Bey den jonischen Griechen war, vielleicht n
dem Muster der Phönizier, der Sonnen-Aufgang d

[1]) Memoires de l'Academie des Inscriptions etc. T. XI
p. ... Vergl. Bailly's Geschichte der Sternkunde d
Alterthums. 2. B. Leipz. 1777. S. 206.

Tages Anfang [2]); die Araber rechneten dagegen, seit den ältesten Zeiten, ihren Tag vom Untergange der Sonne bis zu ihrem Aufgange, wohin auch der Sinn des Dichters zu zielen scheint, der die Nacht als dem Tage anhängend sich vorstellt [3]).

§. 5.

Lange konnte man nicht bey der Eintheilung einer scheinbaren Sonnen-Revolution in zwey Theile stehen bleiben, ohne daß man es nicht versuchte noch kleinere Zeiträume zu erhalten. Sehr leicht konnte man durch Beobachtungen finden, daß die Zeit, welche von dem Aufgange der Sonne bis zu ihrem höchsten Stande am Himmel verstrich, gerade so groß war, als diejenige, welche von diesem höchsten Stande bis zu ihrem Untergange verfloß. Es theilte also der höchste Stand der Sonne den Tag in zwey gleiche Theile, und diesen Theilungspunkt der Zeit nannte man Mittag. Nun stellte man sich einen Zirkelbogen vor, der durch den Pol und diesen Punkt gelegt wäre, und so entstand die Idee von dem Mittagskreise.

Jetzt konnte man also dreyerley Tagesabtheilungen gehörig von einander unterscheiden, nämlich: den Morgen, wenn die Sonne sich über den östlichen Horizont erhob; den Mittag, wenn sie ihren höchsten Stand über demselben erreicht hatte; und den Abend, wenn sie sich wieder unter den westlichen Horizont neigte.

§. 6.

Mit diesen drey Abtheilungen des Tages war man damals vollkommen zufrieden, und wir finden davon noch manche Spur in der alten jüdischen Geschichte, wo man

[2]) S. Homer Il. α. V, 475 et 493; und Od. β. V, 1, 388. Vergl. *Scaliger* de emendatione temporum L. I. p. 7. und *Ernesti* opuscula philolog. critic. p. 22.

[3]) Hiob III, 6. Vergl. Niebuhr's Beschreibung von Arabien S. 108. und Wepler's philologische und krit. Fragmente. II. Heft, Nr. 2.

nicht bloß den Morgen, Mittag und Abend gebrauchte, gewisse Handlungen zu bezeichnen, sondern auch die Zwischenräume zwischen diesen Abtheilungen durch ungefähre Schätzung von einander abzusondern wußte. Der Anbruch der Morgenröthe [4]) war der Vorbote des Tages; so wie der Untergang der Sonne [5]) die anbrechende Nacht verkündigte. Abraham saß an der Thür seiner Hütte, da der Tag am heißesten [6]), das heißt: da es Mittag war. Und Jakob hieß jene Haranitischen Hirten ihre Herden nur deßwegen tränken, und dann weiden, weil es noch hoch Tag [7]), das heißt: weil die Sonne ihrem Untergange noch nicht nahe war. Auf diese Art wurden in jenen ersten Zeiten der Welt die verschiedenen Theile des Tages von einander abgesondert, wie es auch noch in den neuern Zeiten bey den Arabern, Persern und übrigen orientalischen Völkern gebräuchlich war, den Tag nicht nach Uhren, sondern nach natürlichen Begebenheiten einzutheilen, und darnach die Zwischenräume des Morgens, Mittags und Abends abzumessen. (S. *Haeftenii* monastica disquisitiones. Antwerp. 1643. fol. Pars altera. Tract. IX, L. VII. Disquis. 1, p. 771.)

Selbst auch in der spätern Geschichte der Juden findet man sogar kein anderes Zeitmaß für den Tag, als Morgen und Abend [8]); sehr selten geschieht des Mittags Erwähnung [9]). Und selbst scheint es beynahe, daß die Juden sogar nach der Rückkehr aus der babylo-

4) S. 1 B. Mosis XIX, 15; XXXII, 26; 2 B. Mos. XIV, 24; Josua VI, 15; Richter IX, 33.

5) 1 B. Mos. XV, 12; XXVIII, 11; Jos. VIII, 29; X, 27; Richter XIX, 14.

6) 1 B. Mos. XVIII, 1.

7) 1 B. Mos. XXIX, 7.

8) 2 B. Mos. XVIII, 13.

9) 1 B. Mos. XLIII, 16 und 25; 5 B. Mos. XXVIII, 29; 1 B. der Könige XVIII, 26. 27. 29. Psalm LV, 18. u. s. w.

nischen Verpflanzung, außer dieser alten, keine weitere Abtheilung des Tages gewußt hätten. Wenigstens haben ihre Häupter und Geschichtschreiber Esra und Nehemia in ihrer Erzählung solcher nicht gedacht. Noch immer war die Zeit vom Aufgange der Morgenröthe bis dahin, wo die Sterne hervorkamen, das Maß des Tages [10]). Und daraus schließt man, daß die Juden erst nach dieser Zeit aus dem Untergange der Griechen und Römer die Abtheilung in kleinere Zeiträume, die man Stunden nannte, angenommen haben [11]).

§. 7.

So wie damals die Hebräer in der Kunst die Tages-Zahl bequem einzutheilen noch weit zurück waren, eben so wenig waren auch die Griechen und Römer im Stande, den Tag in kleinere Räume, als Morgen, Mittag und Abend von einander abzusondern, und selbst der Mittag war in den ersten Zeiten von ihnen übersehen worden. Von den Griechen wissen wir dieß zur Zeit des trojanischen Krieges, und noch etliche Jahrhunderte nachher. So sind beym Homer der Anbruch der Morgenröthe oder Aufgang der Sonne, nebst dem Einbruch der nächtlichen Finsterniß, oder dem Untergange der Sonne die Grenzen des Tages [12]). Schon Eustathius in seinem Commentar über eine Stelle dieses Dichters legt Rechenschaft hiervon ab [13]). Nur ein einziges Mal gedenkt

[10]) Nehem. IV, 21.

[11]) *Josephi Scaligeri* opus de Emendatione Temporum. Lugduni Batavorum CIↃ. IↃ. IIC. fol. p. 5—135; auch *Ernesti* de Solariis, p. 22. Opuscul. philolog. et crit.

[12]) Ilᾶ. ά. v. 475; auch v. 493 und ή. v. 421. 465. Οδ. β. v. 1. 388; γ. v. 1. 329. 404. 487. 491. 497. u. s. w.

[13]) Zu Ilᾶ. χ. v. 84. Vergl. *Potter's* Archaeologia Graec. or the Antiquities of Greece. Vol. I, p. 458.

Homer, außer des Morgens und Abends, auch des Mittags; doch da er kein eigentliches Wort für ihn hat, so nennt er ihn umschreibend μέσον ἦμαρ [14]). Eben so wird man auch zuweilen finden, daß dieser Dichter den Mittag unter den Ausdrücken ὅταν δρύτομος ἀνὴρ δόρπον ὁπλίσσατο bezeichnet.

Beym Hesiodus hingegen finden wir nicht nur den Mittag, sondern auch die Nachmittagszeit [15]), so wie auch noch andere Theile des Tages nach gewissen Handlungen angegeben. πληθυούσης oder πληθούσης ἀγορῆς bezeichnete die Zeit vor Mittage, in welcher die Männer an dem öffentlichen Versammlungsorte zusammen kamen, so wie auch τριακάδα die Stunde, an der die Menschen sich auf dem Markte zum Gericht versammelten [16]). Den Ausdruck des Hesiodus ἦματος ἐκπλομένοιο erklärt Scaliger: jam aduto die (schon hoch am Tage) [17]), und so scheint jener schon mehr von der Eintheilung des Tages gewußt zu haben.

§. 8.

Auch die Römer waren Anfangs, als sie noch in Rohheit ihre Jahre durchlebten, und noch keine Wissenschaften ihre Sitten veredelt hatten, eben so weit in der Tags-Zeitmeßkunst zurück, als die Griechen. Der Auf- und Untergang der Sonne war das einzige Maß, das sie von der Natur entlehnt hatten. Dazu kam erst etliche Jahrhunderte nach Roms Erbauung der Mittag [18]); und so mußten sie sich lange Zeit, wenn sie

14) Il. φ'. v. 111.

15) Ἔργ. καὶ Ἡμ. v. 810. 819. 821. Vergl. Martini's Abhandlung von den Sonnenuhren der Alten. Leipz. 1777. S. 6.

16) Vergl. *Joſ. Scaligeri* opus de emendat. tempor. p. 4.

17) S. *Scaligeri* opus am angeführten Orte.

18) *Erneſti* de ſolariis a. a. O. p. 22. — Unstreitig schloß man den Mittag auch schon aus der Beschaffenheit des

nen gewiſſen Theil des Tages andeuten wollten, nur mit lchen Wörtern behelfen, welche von dieſen drey natür-chen Theilen abgeleitet waren. Die Decemviren der zehn Männer der Römer, die ungefähr 60 Jahre nach Verjagung der Könige, dem römiſchen Staate Geſetze entwerfen mußten, befahlen, daß die richtlichen Unterſuchungen um die Zeit geendet würden, wenn die Sonne unterging (Sol occaſus ſuprema tem-peſtas eſto) [19]. Plinius bezeugt dieſes, und man glaubt ihm. Zugleich ſchreibt er aber auch, daß damals ſelbſt der Mittag noch nicht bekannt geweſen, und erſt etliche Jahre nachher hinzu geſetzt worden ſey [20]. Ein öffentlicher Diener (accenſus) der Conſuln mußte ihn dann gleichſam abrufen, wenn er aus dem Rathhauſe ſah, daß die Sonne zwiſchen der Rednerbühne und dem griechiſchen Viertel, oder dem den auswärtigen Geſandt-ſchaften angewieſenen Standorte (graecoſtaſis) ſtand. (Duodecim tabulis ortus tantum et occaſus nominan-tur: poſt aliquot annos adjectus eſt meridies, accenſo Coſſ. id pronuntiante, cum a curia inter roſtra et Graecoſtaſin proſpexiſſet ſolem). Da nun aber A. Gel-lius [21] aus der erſten ihrer zwölf Geſetztafeln Stellen anführt, wo der Mittag (Meridies) ausdrücklich genannt wird, ſo kann man leicht einſehen, daß Plinius ſich geirrt habe, ſo ſehr auch nachher Gothofredus und Oiſelius zu ſeinem Beſten geredet haben. Ueberdieß unterſtützte auch Cenſorinus auf eine glaubwürdige Art

Schattens und Ovidius (Metamorph. L. III, v. 144 ſq.) ſcheint noch darauf anzuſpielen, indem er ſagt:

Jamque dies rerum medias contraxerat umbras,
Et Sol ex aequo meta diſtabat utraque.

Vergl. Martini's Abh. von den Sonnenuhren der Alten, S. 6, Anmerk. 21.

19) *Scaliger* a. a. O. p. 5.

20) Hiſtor. Natur. L. VII, c. 60.

21) Noct. Attic. L. XVII, c. 2. Vergl. *Funccii* de pueritia Ling. Latin. tractatus c. 4, §. 4, p. 83; auch *Bacchii* hi-ſtoria jurisprud. Rom. L. I, c. 2, p. 26.

des Gellius Nachricht, indem er die in den zwölf Tafeln enthaltenen Ausdrücke Mittag und Vormittag (Meridies et ante Meridiem) aus den richtigsten Quellen herbey führt [22]), und es ist daher wohl nicht mehr zu zweifeln, daß man zu Rom in den Tagen der erwähnten zehn Gesetzverfasser den Mittag gekannt und einen Namen für ihn gehabt habe, wenn man ihn selbst auch noch nicht nach der äußersten Schärfe bestimmen konnte.

§. 9.

So weit war man in der Kunst den Tag einzutheilen gekommen, als man auf einmal ein neues und sicheres Zeitmaß, ebenfalls aus der Natur hergenommen, zum Vorschein brachte. Man hatte nämlich gesehen, daß der Schatten von Menschen, Bergen oder Bäumen den Tag über nicht immer von gleicher Länge blieb, daß er bald länger, bald kürzer, und am Mittage am kürzesten wurde. Aus dieser verschiedenen Länge des Schattens konnte man nun schon recht gut ein Zeitmaß für den Tag herleiten, wonach man die Beschäftigungen besser, als vorher, zu reguliren im Stande war. Nicht der Weg des Schattens auf einer Ebene, wie bey den nachher erfundenen Sonnenuhren, sondern die Länge desselben wurde gemessen, und wenn man nun gewisse Handlungen bezeichnen wollte, so nannte man nicht mehr die weitläuftigen Grenzen Morgen, Mittag oder Abend, sondern eine gewisse Anzahl Schuhe, die alsdann der Schatten lang war. Wir finden davon Beyspiele in der biblischen Geschichte, z. B. in Jerem. VI, 4.; auch andere in alten Gesetzen, Dichtern und andern Schriftstellern, welche nicht selten auf die Beobachtung und das Messen des Schattens anspielen. So wurde in den alten attischen Gesetzen der nahe Abend dadurch bestimmt, wenn die Sonne über den Bergen stand, und der Schatten desselben einen gewissen Raum auf der Erde einnahm [23]). Bey den Griechen fing

[22]) De die natal. p. 314.

[23]) Darauf zielt Musonius in seiner Erzählung von des Sokrates Bereitwilligkeit zu sterben, beym Stobäus

man an ſich die Ausdrücke zehnfüßiger Schatten, zwölffüßiger Schatten (δεκάπους σκιὰ, δυωδεκάπους σκιὰ) u. ſ. w. anzugewöhnen. So läßt zum Beyſpiel Ariſtophanes, der in der 97. Olympiade oder 390 Jahr vor Chriſti Geburt ſchrieb, in einer ſeiner Komödien [24]) die Praxagora, eine politiſche Kannengießerin, auftreten, und ihrem Manne Blepyros auf die Frage: wer denn in der neu ausgedachten Staatsverfaſſung und Gemeinſchaft aller Güter, die Landwirthſchaft beſorgen ſollte? zur Antwort geben:

— — οἱ δοῦλοι. Σοὶ δὲ μελήσει,
ὅταν ᾖ δεκάπουν τὸ στοιχεῖον, λιπαρῶς χωρεῖν ἐπὶ δεῖπνον.

das heißt: die Sklaven; du hingegen brauchſt nur zu ſorgen, wie du, wenn der Schatten zehn Fuß lang iſt, wohlgeſalbet zum Abendeſſen gehen willſt. Sie heißt alſo ihren Mann, nachdem er ſich, wie es damals gewöhnlich war, geſalbt hatte, nach dem Schatten ſehen, damit er zur rechten Zeit beym Abendeſſen erſcheinen könne; dieſe Zeit war alſo da, wenn der Schatten (vielleicht irgend einer Säule oder eines Stabes) zehn Fuß lang war.

Nun kann man ſich auch leicht einbilden, daß nicht bloß derjenige, welcher zum Eſſen eingeladen war, ſondern auch der, welcher zum Eſſen eingeladen hatte, den Schatten beobachten, und nach der Länge deſſelben, die Zeit, wann der Gaſt erſchien, abwarten mußte. So bezeugt auch Jul. Pollux [25]), daß es bey den Alten üblich

Serm. I. Vergl. *Eraſmus* Chiliad. III, Cent. IV.; *Claud. Salmaſ.* in *Plin.* Exercit. in *Solinum*, p. 445 ſqq. — Die eigentlichen Stunden waren alſo damals, wie man hieraus ſieht, noch nicht bekannt.

24) Ἐκκλησίαι v. 744. u. f. Vergl. Martini a. a. O. S. 9.

25) Onomaſtic. L. VI, c. 8. Ex umbra conjiciebant tempus eundi ad coenam, quam et στοιχεῖον vocabant, et feſtinare oportebat, cum decem pedum ſignum eſſet. Vergl. mit *Seberi* not. ad *Poll.* p. 84. ſqq.

gewesen, die Zeit des Abendessens nach der Länge des Schattens zu bestimmen, und zwar war auch seiner Erzählung zu Folge diese Zeit da, wenn des Schattens Länge zehn Fuß betrug.

Lucian bestimmt die Zeit zum Waschen, wenn der Schatten eine Länge von sechs Fuß erreicht hatte [26]), und auch Plutarch, Suidas und andere haben auf diese Gewohnheit, gewisse Handlungen zu bezeichnen, angespielt [27]). Wenn Virgil [28]) sagt:

Aſt ubi prona dies, longos ſuper aequora fines
Exigit, atque ingens medio natat umbra profundo;

so sieht man, daß er diesen Gebrauch gleichfalls in Gedanken gehabt und die einbrechende Nacht unter ingens umbra verstanden hat.

Als Dinias, ein reicher Bürger zu Athen, den Philotas und Anacharsis zum Gastmahle gebeten hatte, so war die Zeit ihrer Zusammenkunft auf den Abend bestimmt, wenn die Stange eines Sonnenzeigers, die sich an verschiedenen öffentlichen Gebäuden zu Athen befand, einen Schatten von 12 Fuß warf. (S. Barthelemy's Reise des jüngern Anacharsis, 2. Th. S. 376.)

§. 10.

Wenn man das, was ich in dem vorhergehenden §. erzählt habe, nur etwas mit Ueberlegung gelesen hat, so wird gewiß in einem Jeden der Gedanke reif werden: aber wie lang war nun der Körper, dessen Schatten man maß, um daraus eine allgemeine Messung der Zeit ableiten zu können? denn bekanntlich wirft an einem Orte ein längerer Körper einen längern Schatten, und so umgekehrt. Und an zwey Oertern von verschiedenen Polhöhen

[26]) In Somnio ſ. Gallo p. 604; auch in Cronoſolon. T. II, p. 949.

[27]) *Plutarch.* de Discrimine am. et adulat. ſegm. 29; *Suidae* Lexic. voc. δεκάπους σκιὰ p. 519, ed. *Küſter.* T. I.

[28]) *Virgil.* Ecl. I, 84; II, 67. *Statius* Theban. II, v. 41 u. f.

ch die Länge des Schattens zu einer und derſelben
de verſchieden, wenn auch die Länge des Körpers,
hn wirft, einerley iſt. Dieſe zwey wichtigen Um-
e finde ich in keinem der alten Dichter und andern
iſtſtellern angegeben, und auch die Commentatoren
ben ſcheinen ſie, ſo viel ich weiß, gänzlich überſehen
ben. Selbſt Georg Heinrich Martini in ſeiner
rten Abhandlung von den Sonnenuhren
Alten. Leipzig 1777. 8. mag wohl nicht daran
ht, und bey den Schriftſtellern, die er anführt, nichts
gefunden haben, denn ſonſt hätte er es doch wo[illegible]
mit beygebracht. Beda (in Oper. T. I, p. 464:
nenſura horologii) glaubt, daß eine gewiſſe Länge des
ſchen zum Maßſtabe angenommen ſey, wonach die
des Schattens zu jeder Stunde beſtimmt wurde.
e Meinung ſtützt er aber auf keine Gründe, womit
beweiſen könnte, daß die Länge des Menſchen, und
andern Sachen zum Maßſtabe angenommen ſey.
ſind daher dem verſtorbenen Herrn Hofrath Käſtner
verbunden, daß er über dieſen Gegenſtand in ſeinen
efflichen Anmerkungen zu des Martini eben genann-
bhandlung (in der Neuen philologiſchen Bi-
thek 4. Bd. 1. St. S. 37 u. f.) ſo lehrreiche
rſuchungen angeſtellt und ſie uns mitgetheilt hat.
Dieſer große Gelehrte fand, daß, wenn zehnfüßig
ſechsfüßig beym Schatten ohne weitere Erklärung
ändliche Beywörter ſeyn ſollten, ſie ſich auf Schatten
Einem Fuß beziehen mußten. Er ſtellte ſich alſo
man hätte etwa einen Stab von einem Fuße aufge-
et und ſeine Länge gemeſſen. Dann hieße alſo die
abe: ſechsfüßiger oder zehnfüßiger Schat-
, der Schatten ſey 6 Mal oder 10 Mal ſo lang als
Körper. Ein Schatten 6 Mal ſo lang, als der Kör-
giebt 9 Grad 26 Minuten für die Sonnenhöhe, und
nderer 10 Mal ſo lang, giebt 5 Grad 42 Minuten.
dieß ſo kleine Sonnenhöhen ſind, ſo wird des Herrn
. Käſtner's Hypotheſe, daß man Schatten Eines
s gemeſſen habe, wahrſcheinlich.

Um zu erfahren, was diese Höhen für Zeiten zuge
hören, so kann man darüber folgende Betrachtungen an
stellen: Zu Athen, woraus des sechs- und zehnfüßigen
Schattens erwähnt wird, ist die Polhöhe 37 Grad 4
Minuten, wie sie Pater Hell [29]) angegeben hat; und d
an dem Orte zur Zeit der Nachtgleichen die Sonne um
Uhr untergeht; so kann man leicht finden, daß der sech
fache Schatten für 5 Uhr 2 Minuten 8 Sekunden, u
der zehnfache für 5 Uhr 31 Minuten 12 Sekunden g
hörte. Diese Zeiten schicken sich also, wie man sieht, se
gut zu dem Gebrauche des sechsfüßigen und zehnfüßig
Schattens. Es hätten daher die Griechen, wenn m
5 Uhr 2 Minuten 8 Sekunden von 5 Uhr 31 Minut
12 Sekunden abzieht, und nach Lucian den Anfang d
Vorbereitung zum Essen auf den sechsfüßigen Schatten se
zum Waschen und Anputzen 29 Minuten und 4 Sekund
gebraucht. Daß hier bloß von Männern die Rede i
versteht sich; Frauenzimmer brauchten mehr Zeit zu
Ankleiden, und überdieß gingen auch die griechischen D
men, wie Nepos sagt, nicht mit zum Abendessen, n
die römischen.

Vielleicht hatte man wohl für den verschieden
hohen und tiefen Stand der Sonne im Sommer u
Winter verschiedene Tafeln in Rücksicht auf die Länge d
Schattens, die er in jeder Stunde des Tages hab
mußte, berechnet; vielleicht waren es wohl solche Tafel
als die, welche Palladius in seinem Buche de re rusti
angehängt hat. (S. Memoir. de l'Academie des Inscri
tions T. IV, p. 156.)

Herr Calkoen (in dissertat. mathematico-antiquar
de horologiis veterum sciothericis etc. Amsterd. 179
findet eine Gleichung zwischen den Längen der Mittag
schatten, am Aequinoctialtage und am kürzesten.

29) Ephemerid. Vienn. 1777. — Die Angabe ist freyl
nicht als ganz zuverlässig bemerkt, doch folgt ihr Hr. Hof
Kästner lieber, als Vitruv's Nachricht (L. 9. c. 8.)
die Polhöhe zu Athen 36° 52″ angegeben ist.

nahm einen Körper von 5 Fuß an, welches für die gewöhnliche Länge des menschlichen Körpers gilt. Der Schatten davon soll nach seiner Meinung, wie auch Beda glaubte, die Stunden angegeben haben.

Der Körper also, den man sich einen Fuß lang gedenkt, verrichtete beynahe die Dienste eines Gnomons oder Sonnenweisers, und deßwegen haben auch einige Griechischgelehrte das Wort στοιχεῖον für den Schatten eines wirklichen Sonnenzeigers angenommen. Freylich konnte er sehr wohl zu einem Gnomon angewandt werden; allein man dachte unstreitig noch nicht daran, den Weg des Schattens um den Körper herum zu einem Zeitmaße zu machen, indem man ihn in eine Anzahl gleicher Theile theilte; man maß bloß seine Länge, und erst spätern Zeiten war es vorbehalten, eine der leichtesten aber doch nützlichsten Entdeckungen zu machen. Man behalf sich mit den beschriebenen Hülfsmitteln zur Eintheilung des Tages so gut man konnte, und war, in Ermangelung besserer, zufrieden damit.

§. 11.

Man kann leicht denken, daß manche scharfsinnige Köpfe unter den Alten ihre Gedanken werden angestrengt haben, um statt der Kunst die Zeit des Tages nach dem Stande der Sonne abzumessen, andere Mittel zu erfinden, wodurch die Zeit in kleinere Räume zerlegt werden könnte. Dahin gehört denn wohl, was Riccioli erzählt [10]); nämlich, daß die ägyptischen Könige mittelst des Laufes eines Pferdes gewisse Perioden des Tages in kleinere Zeiträume getheilt hätten. Wie dieß geschehen, erzählt der Pater nicht; man ließ vielleicht das Pferd laufen, und merkte sich, wie viel Zeit darauf zuging, das heißt: wie hoch die Sonne gestiegen war, ehe es eine gewisse Strecke z. B. eine Meile zurücklegte. Dergleichen Mittel haben die Alten unstreitig noch mehrere gehabt.

10) *P. Joan. Baptista Riccioli* almagestum novum. Bononiae 1651. fol. T. 1, p. 117.

§. 12.

Lange Zeit verstrich noch, ehe der Gebrauch der Stunden, d. i. einer gewissen Anzahl kleinerer Theile des Tages eingeführt wurde. Der Erfinder dieser Eintheilung ist uns noch eben so unbekannt, als die Epoche der Erfindung in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt ist. Römisch war die Erfindung nicht, so viel weiß man; denn die Römer haben das Stundenmaß, so wie die meisten ihrer Gesetze und anderer Anstalten, von den Griechen angenommen. So redet auch Plinius, und man darf, besonders wohl in diesem Punkte, seiner Erzählung Glauben beymessen [31]).

Eben so wenig, als die Römer, können aber auch die Griechen auf die Erfindung der Stunden Anspruch machen; denn diese hatten den Gebrauch derselben erst von den Babyloniern gelernt. Herodot bezeugt dies deutlich genug, als daß man noch daran zweifeln sollte. Er sagt [32]): Πόλον μὲν γὰρ, καὶ γνώμονα, καὶ τὰ δυώδεκα μέρεα τῆς ἡμέρης, παρὰ Βαβυλωνίων ἔμαθον οἱ Ἕλληνες. („Den Schattenweiser und Sonnenzeiger und die zwölf Theile des Tages, haben die Griechen von Babyloniern gelernt.")

Dieser Worte des Herodot's ungeachtet, wußte man doch selbst nicht einmal die Zeit des Tages in die zwölf Theile einzutheilen, denn alle Angaben seiner Seereisen sind bloß in Tag- und Nachtschifffahrten, nach Stadien bestimmt, angegeben. Wegen seiner wenigen Kenntniß in der Sternkunde ist gewiß auch seine ganze Erdkunde mit Fehlern und Unrichtigkeiten angefüllt.

Aus der angeführten Stelle des griechischen Geschichtschreibers sieht man zugleich, daß er die zwölf Theile des Tages noch nicht Stunden (ὥρας) nannte, und daraus kann man denn auch wohl mit Recht schließen, daß man damals dem Worte ὥρα die

31) Histor. Nat. L. VII, c. 60. Man sehe auch *Ovidii Fast.* L. III, v. 101 sq.

32) Hist. L. II, segm. 109. extr. p. 153. ed. *Wesseling.*

Bedeutung noch nicht gegeben hatte. Eben dieß läßt ſich auch aus den Gedichten des Homer's, Heſiod's und Theokrit's darthun. Beym Kallimachus (Hymn. in Lavacr. Pallad. v. 73) kommen μεσαμβριναὶ ὧραι, Nachmittagsſtunden vor, obgleich er in andern Stellen das Wort ὥρα nicht in dieſer Bedeutung gebrauchet. So findet man auch beym Xenophon (Memorab. Socrat. L. IV, c. 3, §. 4.) ὥρα an einem Orte ſo angeführt, daß man es deutſch, Stunde überſetzen könnte; es kommen da ὥρας τῆς ἡμέρας, und ὥρας τῆς νυκτὸς (Stunden des Tages und der Nacht) vor; allein Herr Hindenburg [33]) hat gezeigt, daß man es nicht ſo geben dürfe.

Ueberhaupt iſt damals die Bezeichnung des Worts ὥρα ſehr mannigfaltig geweſen, wenn man auch zugiebt, daß es immer nur diente, eine gewiſſe Zeit anzudeuten. Oft bezeichnete man eine Zeit damit, wo man gewiſſe Handlungen vornahm, z. B. wo man zu Bette ging, wo man aß u. ſ. w., und daher findet man häufig bey den Griechen die Ausdrücke ὥρα δόρπου, ὥρα δείπνου u. ſ. w. Im lateiniſchen ſagte man dafür tempeſtas, ſo wie z. B. in den attiſchen Geſetzen der Decemviren befohlen war: (Sol occaſus ſuprema tempeſtas eſto) [34]). Bey den Aegyptiern bedeutete ὥρα, Stunde, ſogar eine gewiſſe Jahrszeit, und da war denn z. B. ὥρα μετοπωρινὴ der Herbſt, ὥρα χειμερίη der Winter [35]). Man bediente ſich alſo dieſes Worts ſicher noch nicht, zum Zählen der Stunden des Tages; man ſagte noch nicht ὥρα πρώτη, ὥρα δευτέρη u. ſ. w. Auch darf man ſich nicht durch das Wort ὡρολόγιον, das ſich im Athenäus und

[33]) Animadverſiones, quibus Xenophontis Memorab. Socratis dict. et fact. libri emendantur, illuſtrantur. p. 170 ſq.

[34]) *Plin.* Hiſtor. Nat. L. VII, c. 60; Vergl. *Scaliger* l. c. p. 5.

[35]) S. *Macrobius* L. I, c. 21. — — Et horae viginti quatuor, quibus dies nocque conficitur, nomen acceperunt, et quatuor tempora, quibus annus orbis impletur, horae vocantur.

Diogenes findet, irre machen lassen; denn diese Schr
steller haben dadurch Sachen ausgedrückt, die nicht
den vorhergehenden Jahrhunderten waren. Horolo
nannten sie Instrumente, die zum Eintheilen des Ta
in verschiedene Theile gebraucht wurden, aber nicht da
die Stunde anzudeuten, wie die 2te, die 3te u. s.
(S. Recherches sur les Horloges des Anciens par
l'Abbé *Sallier*; Memoires de Litterat. T. V. Amst
1731. 8. S. 194.) Matthias Martinus (in Dict
Philolog. Artikel Hora) setzt hinzu, daß in dem Je
hundert des Plato, Aristoteles und ihrer Zeitgenos
die Eintheilung des Tages nach unsern Stunden
nicht im Gebrauch war. Deßwegen muß das Wort
in den Schriften jener alten Philosophen nicht in
Sinne verstanden werden, und deßwegen erwähnt
Pollux l. 1, der die Wörter herzählt, womit die Th
des Tages und der Nacht unterschieden werden, nicht
Wort ὥρα.

Die Ableitung des Worts Hora, Stunde, gesch
gewöhnlich auf zweyerley Art: Entweder sagt man,
es von Horus herkomme, welches bey den Aegypti
so viel als Sol, die Sonne, war, oder von dem G
chischen ὁράω, ich sehe, weil man, um eine gewisse
des Tages (ὥρα) zu wissen, nach einem gewissen Geg
stande, z. B. nach einem Schatten, sehen mußte.
Bedae, venerabilis presbyteri, Anglo Saxonis etc. op
Basil. 1563. f. T. I, p. 120. cap. de ratione temporu
Unstreitig ist die erstere Ableitung die richtigste,
doch die Sonne das vorzüglichste Mittel war, Theile
Tages von einander abzusondern, und die Aegypt
hauptsächlich sich die Beobachtung des Himmels an
legen seyn ließen.

Vor Ankunft der Phönizier, Aegyptier
Chaldäer waren die Griechen so unwissend in
unbedeutendsten Kenntnissen von den Bewegungen
Himmels, daß sie die täglichen Ereignisse der Natur n
anders als durch Finsterniß und Licht, oder du
die Zeit des Schlafens und Wachens, einzuthei

ußten. Alles was sie kannten, schränkte sich bloß auf
ie göttliche Verehrung der Gestirne ein. (S. den Scho-
ast des Aristophanes in Nub. v. 246.) Allein in der
olge lernten sie durch Kultur ihres Geistes den Tag,
ie andere ganz alte Völker, nach gewissen Handlungen
ntheilen. Denn bevor die Griechen die Zeit des Tages
ch Sonnen- und Wasseruhren genau bestimmen konnten,
ußte man gewisse Handlungen nach solchen Eintheilun-
n des Tages einrichten, die von dem Bedürfniß der
mstände, und dem Mangel einer methodischen Stern-
nde abhingen. Daher kam es denn, daß die Unwissen-
it dieser Völker, noch selbst zu den Zeiten Homer's,
cht selten die Gegenstände ihrer Ereignisse, oder die Be-
benheiten, welche sich bey ihnen zutrugen, nach pro-
isch-poetischer Einkleidung abmaßen, wovon man in
n Werken des ältesten Dichters der Griechen hin-
ngliche Beweise antrifft. (S. Homeri Il. XI, v. 84-
3; vergl. m. der Uebersetzung des Herrn Grafen von
tollberg 1. B. S. 234).

Die Griechen versinnlichten sogar die Horen,
elche gewisse ziemlich genau bestimmte Zeiten des Tages,
s Jahres, und sogar des menschlichen Alters vorstellen
ußten. Daher war denn der Hores des Tages die
eit, wann der Sonnengott die Pferde an den Wagen
annen würde. (S. *Ovid.* Metamorph. L. II, v. 118;
rgl. m. Homer's Il. a. a. O. v. 82 und 83.) Wenn
so die Göttinnen Hores den Frühling brachten, so
ückten die Dichter das so aus: sie führen die Proser-
na aus dem Hades heraus. (S. *Orph.* in Hym. 41;
heocr. Idyll. XV, v. 104; vergl. m. Bannier's Götter-
hre und Fab. 4. B. S. 81.) Ueberhaupt waren
dachte Göttinnen bey den Griechen die, welche alles in
r Welt zur Vollendung bringen. (S. *Theocrit.* Idyll.
V, v. 105; *Homeri* Il. V, v. 749 und XXI, v. 450.)

§. 13.

Wenn es nun auch ausgemacht ist, daß die Baby-
nier in der Kunst den Tag in 12 gleiche Theile zu

theilen Lehrer der Griechen waren, so ist es doch noch nicht erwiesen, daß sie die Ehre verdienten Erfinder derselben genannt zu werden. Eine mathematische Kenntniß des Kreises ist unstreitig der Grund dieser Abtheilung; und allerdings trieben die Babylonier die Meßkunde und Astronomie frühzeitig genug, um auf dieselbe verfallen zu können. Da aber auch die Phönizier eine Nation war, welche der Schifffahrt und Handlung wegen, Astronomie und andere Theile der Mathematik studiren mußte, und deßhalb ebenfalls Anspruch auf jene Erfindung machen konnte; da ferner keine Spur mehr vorhanden ist, woraus man den Erfinder und die Zeit der Erfindung genau in Erfahrung bringen könnte: so muß man sich begnügen, zu wissen, daß wenigstens eins von jenen Völkern, die sich durch Wissenschaften vor allen andern auszeichneten, oder wohl am wahrscheinlichsten die ältern Chaldäer, den Gebrauch der Stunden eingeführt hatte.

§. 14.

Noch ein anderes nicht minder berühmtes altes Volk hätte Recht die Erfindung der 12 Stunden des Tages in Anspruch zu nehmen, wenn nicht die Nachrichten, die man davon findet, gar zu fabelhaft klängen. Es wird nämlich erzählt, daß die Aegyptier ein heiliges Thier, Cynocephalus genannt, verehrt hätten, welches 12 Mal des Tages jedes Mal nach gleichen Zwischenräumen sein Wasser gelassen und dabey geschrieen habe. Dieses Thier wurde von den Alten zu der menschlichen Art gezählt; denn Gellius [36]), Plinius [37]), Aelianus [38]), Manuel Phile [39]) und andere sagen davon, daß es auf den Gebirgen Indien's Menschen gäbe, mit Hunde-Köpfen und Hunde-Gebell, welche auch Vögel und anderes Wild fräßen.

36) Noct. Attic. L. IX, c. 4.
37) Histor. Natur. L. VI, c. 30.
38) Histor. Animal. L. IV, c. 46.
39) Opera de Animalium proprietate. c. XLII.

Hermes Trismegiſtus ſoll es geweſen ſeyn, der, als er bey ſeinem Aufenthalte in Aegypten die Gewohnheit des Cynocephalus, den Tag über 12 Mal immer in gleichen Zeitlängen ſein Waſſer zu laſſen, wahrgenommen, den Schluß gemacht hat, der Tag könne in zwölf gleiche Theile abgetheilt werden. Sein Schluß, erzählt man, ſey den Aegyptiern Geſetz geworden, und ſo hätten ſie gleich dieſe Anzahl Tagtheile angenommen und beybehalten.

Dieſe Nachricht verdanken wir nicht bloß dem Victorinus [40]), ſondern auch dem Horus Apollo, deſſen Worte folgende ſind: Wenn die Aegyptier die Aequinoctien oder Nachtgleichen andeuten wollen, ſo mahlen ſie den Cynocephalus ſitzend; denn dieſer läßt in beyden Aequinoctien des Jahrs, zwölf Mal an einem Tage, nämlich alle Stunden, ſein Waſſer; eben dieß thut er auch in der Nacht. Aus dieſem Grunde laſſen die Aegyptier nicht unſchicklich den Cynocephalus in einer ſitzenden Stellung an ihre Hydrologien hauen . . . , und zwar darum, weil er die 12 Stunden anmerkt, worin der Tag und die Nacht zur Zeit des Aequinoctiums abgetheilt werden [41]).

Obgleich die Erzählung nun wohl, wie ſchon erwähnt, ziemlich fabelhaft und lächerlich klingt; ſo liegt darin doch wenigſtens der Beweis, daß die Aegyptier in den älteſten Zeiten nicht bloß die gewöhnlichen Tage, ſondern auch die Aequinoctialtage in zwölf Theile einzutheilen wußten.

40) Expoſit. in Ciceron. I. Rhetor. p. 151.

41) Hieroglyph. L. I, c. 16. — Quando Aegyptii aequinoctia indicare volunt, illud *Cynocephalo* effigiunt, duodecies enim die totidemque vicibus nocte meit; hinc Aegyptii illum clepſydris ſuis impoſuerunt eo habitu, quoniam XII. horas indicat, in quas dies aequinoctiales diviſae ſunt. Vergl. auch *Photium* in vit. Iſiodori. c. 242; und Vetera monumenta Mathaeiorum. Vol. II, claſſ. X, p. 89; ſo wie auch Martini a. a. O. Seite 15.

§. 15.

Nun aber giebt es noch natürlichere und wahrscheinlichere Erklärungen, auf welche Art die Eintheilung des Tages entstanden ist, und davon ist es nöthig hier auch etwas beyzubringen. Marius Victorinus selbst [42]) leitet die zwölfstündige Eintheilung des Tages und der Nacht aus der Quadratur des Himmels her, die man, mittelst der musikalischen Proportion, in zwölf Theile abgetheilt hätte. Galenus hingegen behauptet [43]), daß der Gebrauch der 12 deßwegen als der zweckmäßigste angerathen sey, weil diese Zahl das zwey- und dreyfache sowohl, als das sechs- und zwölffache enthalte, welche Eigenschaft keine folgende Zahl bis auf die 24 habe. Alle diese Erklärungen scheinen mir aber zu weit hergeholt.

Weit natürlicher scheint mir die Erklärung des Langius [44]) zu seyn, welche sehr gut mit den damaligen Kenntnissen der alten Völker, der Aegyptier, Babylonier oder Phönizier u. s. w. bestehen kann, obgleich ich nicht die Richtigkeit seiner Vermuthungen durchaus verbürgen will. Er glaubt nämlich, daß die Eintheilung des bürgerlichen Tages in zwölf Theile von der Conjunction des Mondes mit der Sonne hergeleitet werden müsse. Denn da die Alten sahen, daß der Mond, während die Sonne am Himmel jährlich ihren Zirkel beschrieb, zwölf Mal mit dem Monde vereinigt wurde; so theilten sie den Kreis der Sonne, den diese während einer Revolution zurücklegte, in 12 gleiche Theile, welches nachher die Griechen δωδεκατημόρια nannten. Jeder Theil davon machte, wie sie glaubten, die Zeit des Monats aus. Weil aber der Monat aus 30 Tagen bestand,

42) Am angeführten Orte p. 151.

43) Lib. de cujusque animi peculiari notitia et medela. c. 5

44) *Langius* de annis Christi. c. III, p. 33. Vergl. m Apparatus historico criticus Antiquitatum sacri codicis Gentis Hebraeae, uberrimis annotationibus in *Thom Goodwini* Mosen et Aaronem subministravit *Joh. Gottl Carpzov.* Francof. et Lipf. 1747. 4. p. 341.

in welchen es schien, daß der Mond seinen Lauf vollende; so theilten sie auch jedes himmlische Zeichen in 30 Theile. Daher kamen auf den ganzen Zirkel der Sonne 360 Theile, und dieß war der Grund der gebräuchlichen Eintheilung eines jeden Zirkels in 360 Grade. Eben so wurde nun auch der Kreis, den der Mond beschrieb, in 360 Theile getheilt. Der Monat bestand aus 30 Tagen; deßwegen kamen auf jeden Tag 12 Theile oder Grade, weil 360 mit 30 dividirt 12 ausmacht. Da kam nun freylich das Resultat nicht ganz richtig heraus; denn man irrte um 11 Minuten und 27 Sekunden. Weil man aber für den Lauf des Mondes an jedem Tage einmal 12 Grad gerechnet hatte; so theilte man den Tag in 12 Theile, welche man Stunden nannte.

§. 16.

Schon habe ich gemeldet, daß, bevor man anfing den Tag in zwölf gleiche Theile zu zerlegen, den ältesten Nationen daran gelegen seyn mußte, zu verschiedenen Geschäften, zu Opfern u. dergl. Besonders den Mittag, oder den Zeitpunkt festzusetzen, welcher den Tag, oder den Raum von Morgen bis Abend, in zwey gleiche Hälften abtheilte. Auf freyem Felde nun konnten sie dieß durch wenige Beobachtungen leicht am Stande der Sonne abnehmen; in Städten und andern eingeschlossenen Oertern aber ist es glaublich, daß sie einen Platz auszeichneten, welcher von den gerade auffallenden Sonnenstrahlen erleuchtet, das Zeichen des Mittags abgeben konnte. Von Rom wissen wir aus dem Plinius (§. 8.), daß dieser Standort für den Mittag neben der Rednerbühne lag. Zu Syene, einer Stadt in Aegypten hatte und wies man einen Ziehbrunnen, der, wenn die Sonne an den Sommerwendekreis trat, ganz schattenlos den Mittag andeutete [45]). An andern Tagen ließ sich daran der Mittag, so genau und bequem als man damals verlangte, an dem kürzesten Schatten wahrnehmen. In Meroe,

45) S. *Arrian.* rer. Indic. lib. p. m. 559.

einer andern ägyptischen Stadt waren auch um die Zeit der längsten Tage alle Dinge ohne Schatten, wenn der Mittag herankam [46]); so wie Pausanias (in Arcad. p. 269.) und Lucanus (L. II, v. 581.) dieß von Bäumen und Thieren bezeugt. Und auf Syria oder Syros, einer der cycladischen Inseln, befand sich eine gewisse Höhle, worin man aus dem verschiedentlich einfallenden Lichtstrahl, auf die verschiedenen Wendungen der Sonne, und also nothwendig auch den Mittag schließen konnte [47]). Daher ist es denn auch wohl wahrscheinlich, daß man an andern Orten ebenfalls gewisse Kennzeichen hatte, wonach man den Mittag zu bestimmen im Stande war, sie seyen nun von einem freyen Platze, von einem Baume, von einem zugespitzten Steine, oder von andern Dingen, deren Schatten man beobachtete, hergenommen.

§. 17.

Die verschiedene Länge des Schattens eines in die Erde senkrecht geschlagenen Stabes, beobachteten unfehlbar schon die ältesten Hirten mit ihren Stäben; aber erst da man einen Begriff von einer Mittagslinie hatte, die einen Zirkelbogen vorstellte, den man sich durch den Pol und den Mittagspunkt am Himmel gezogen dachte, und da man die Zeit des Tages in noch kleinere Theile zu theilen nöthig fand, gab diese veränderliche Länge und verschiedne Lage des Schattens zur Erfindung der Sonnenuhren Gelegenheit.

Schon dadurch, daß man zur Bestimmung des Mittags den Schatten eines Baumes, eines Stamms, eines Steins u. s. w. beobachtete, war man der Erfindung eines Gnomons einen Schritt näher gekommen. Nachher, als man auch in der Kunst weiter rückte, ließ man ohne Zweifel eine hohe Säule oder Pyramide aufführen; man maß deren Schatten sehr oft und sorgfältig, und so entdeckte man das regelmäßige Auf- und Absteigen der Sonne.

46) *Arrian.* ibid.
47) *Homer.* Od. σ, v. 402 sq.

Man nannte die Zirkel, in welchen sich die Sonne an
n Tagen ihrer größten Höhe und ihres niedrigsten
Standes zu bewegen schien, die Wendezirkel; die
eit selbst, in welcher dieß geschah, wurde mit dem Na-
en des Sonnenstillstandes oder der Sonnen-
ende belegt. Die Berichtigung dieser Zeitpunkte
urde nachher der Gegenstand der Astronomen durch viele
Jahrhunderte, und man muß gestehen, daß der Erfin-
er des Gnomons besonders auch der Sternkunde einen
überaus großen Dienst geleistet hat.

§. 18.

Den Babyloniern oder Chaldäern beson-
ders mußte daran gelegen seyn über diese Sache weiter
nachzudenken, um die wahre Zeit der beobachteten Him-
melsbegebenheiten aufs genaueste anzeigen zu können.
Sie, von Natur sehr scharfsinnig, wie Cicero (de Di-
vinat. L. I, c. 41.) sagt, hatten nicht nur eine vorzügliche
Gelegenheit, die wahre Länge des Tages, und seine bey-
den Hälften durch den Mittag zu bestimmen, da ihr Land
eben, ohne Gebirge, und auf allen Seiten von einer
freyen und unbegrenzten Aussicht war [48]), sondern außer-
dem noch den vorzüglichen Vortheil, ihre Beobachtungen
auf dem sehr hohen Tempel des Belus anstellen zu
können [49]). Vielleicht war auf diesem Tempel irgend
ein Werkzeug, sey es auch sehr simpel gewesen, dessen
Schatten die Zeit angab, welche man schon aus dem
Stande der Sonne schließen konnte. Diesen Schatten
durfte man nur kurze Zeit beobachten, und seinen Weg,
den er auf einer Fläche zurücklegte, nur mit Punkten oder
einer Linie anmerken, so erblickte man einen halben Kreis,
der zugleich das Maß des ganzen Tages war. Sehr
leicht konnte dieser halbe Kreis in zwey gleiche Hälften
abgetheilt werden, die Hälften wieder in kleinere gleiche

48) *Cic.* de Divinat. L. I, c. 41.

49) *Diodor.* Sic. Biblioth. hist. L. II, p. m. 69.

Theile u. s. w. so daß zwölf gleiche Theile für den Schattenbogen erhalten würden [50]).

Sehr leicht war man also auf diese Art im Stande auf die zwölf Theile des Tages zu verfallen; nur mußte hierbey, um genau die Zeit des Tages zu wissen, vorausgesetzt werden, daß die Stunden in allen Tagen des Jahres einander gleich blieben, und so mit dem in gleiche Theile eingetheilten halben Zirkel beständig übereinstimmten. Dieß war nun aber nicht der Fall.

Die geographische Breite von Babylon ist, wie Typus aetiologic. I. bey Hase's Regno David. et Salomon. ausweist, ungefähr 32 Grad 30 Minuten. Dieß giebt am Aequinoctialtage, drey Stunden vor Mittage, der Sonne Azimuth 61 Grad 45 Minuten. Um die Ergänzung davon, nämlich um 28 Grad 15 Min. hat sich der Schatten von Westen nach Osten gedreht, indem die Sonne über die ersten drey Vormittagsstunden gestiegen ist. Man würde also sehr irren, wenn man glauben wollte, die Lage dieses Schattens fiele ins Mittel zwischen den Lagen für Aufgang und Mittag, wie die ihr zugehörige Zeit ins Mittel fällt. Indessen sollte man doch denken, die ersten Beobachter des Himmels, die ihre Bemühungen nur einiger Maßen wissenschaftlich betrieben, könnten bald auf die Aequinoctialuhr verfallen seyn. Auf derselben rückt der Schatten des Weisers in gleicher Zeit um gleiche Winkel fort, und so wäre der oben geäußerte Gedanke über die Entstehung der zwölf Theile des Schattenbogens wohl bey ihr anzubringen.

Dieser Gedanke hat auch das eigne, daß er sehr natürlich Rechenschaft giebt, warum man den halben Kreis in zwölf Theile getheilt hat, weil sich nämlich diese Theilung durch die Halbmesser, und durch Halbirungen so leicht bewerkstelligen läßt; und so wäre also diese Erklärung über die Entstehung der zwölf Stunden des Tages sehr gut mit den §. §. 14, 15. zu verbinden, wo auf andere Erklärungen bereits aufmerksam gemacht ist.

50) Martini's Abhandl. über die Sonnenuhren der Alten S. 18.

Nun aber sieht man hierbey wieder eine Schwierigkeit, wenn man statt des Schattens auf dem Horizonte, denjenigen auf einer Aequinoctialuhr nehmen will. Gerade am Aequinoctialtage ist diese Uhr nicht brauchbar. An andern Tagen aber zeigt sie, wie wir sie gebrauchen, vorgerichtet, die uns gewöhnlichen gleichen Stunden, die bey den Alten Aequinoctialstunden genannt wurden. Zwar hatten die Alten an den langen Tagen längere, an kurzen Tagen kürzere Stunden; allein diese ungleichen Stunden lassen sich wieder nicht auf der Aequinoctialuhr durch Winkel, die für alle Tage einerley wären, angeben [51]). Mehr von diesen ungleichen Stunden wird weiter unten geredet werden.

§. 19.

Wenn wir annehmen, daß bey den Babyloniern der auf obige Art beschriebene Schatten in der Folge die nächste Gelegenheit war, Sonnenuhren zum gemeinen Gebrauch zu erfinden, und an öffentlichen Plätzen großer Städte aufzustellen; so kann man ebenfalls der Meinung derjenigen recht gut beypflichten, welche behaupten, daß auch die Phönizier und Aegyptier auf diese Abtheilung des Tages gerathen konnten, wenn sie den Schatten von Obelisken, Pyramiden u. s. w. beobachteten.

Frühzeitig genug hatten beyde Völker Astronomie und andere mathematische Wissenschaften getrieben, um das Bedürfniß eines Zeitmessers einzusehen, und da ihnen die Bäume, Gebäude u. dergl. die erste Gelegenheit zur Erfindung eines Gnomons geben mußten, so durften sie nur bloß der Natur zu Hülfe kommen, und dem Gnomon eine schicklichere Gestalt geben. Und hieraus sind wohl unstreitig bey den Aegyptiern die hohen zugespitzten Steinhaufen, die man Obelisken — Prachtkegel — nennt, entstanden, welche ein Sinnbild

51) Vergl. Kästner's Aufsatz über Martini's Abhandlung in der Neuen philolog. Biblioth. am angeführten Orte.

der Sonne und des Feuers waren. (S. *Porphyr.* bey *Euseb.* in praepar. Evangel. p. 60). Also sind die Pyramiden keinesweges ohne alle Absicht in gedachte Gestalt und Größe aufgeführt. Man mußte ihnen eine Gestalt, Größe und Masse geben, die dem Wetter und der Zerstörung am längsten zu widerstehen geschickt war. Diese Eigenschaften besitzen wirklich die alten ägyptischen Pyramiden, und so bekommt die obige Vermuthung ein beträchtliches Gewicht.

§. 20.

Man setzt die Erfindung der Obelisken in die Zeit des Sesostris, welcher nach Freret und Gouget (Origin. des Loix T. II, p. 69 et p. 131.) im sechzehnten Jahrhundert vor Christi Geburt gelebt haben soll. Aber wenn es wahr ist, daß man auf Befehl der Semiramis an dem Wege nach Babylon einen pyramidenförmigen Gnomon aufgerichtet hat, so muß das Alter der Sonnenzeiger bey den Chaldäern weiter, als bey den Aegyptiern hinausfallen [52]).

Der Pater Pezron setzt das Jahr der Regierung dieser Königin auf 2234 vor Christi Geburt (in Antiq. retabl. p. 147).

Die größte der Pyramiden steht mit ihren vier Seiten genau nach den vier Weltgegenden, und dieß bezeugt de Chazelles, der diese Pyramide während seiner Reise in Aegypten im Jahr 1693 sorgfältig untersucht hat [53]). Der Sicilianische Diodor macht am angeführten Orte die Bemerkung, daß sie zu seiner Zeit zu Folge einiger Traditionen 3400, und nach andern 1000 Jahr alt wären. Obgleich nun wohl die letztere Angabe in Rücksicht auf das aus andern Momenten der Geschichte bestimmte Alter derselben allerdings unrichtig scheint [54]), so können doch

[52]) Vergl. *Diodor. Sicul.* L. II, p. 238.

[53]) Eloge de M. *de Chazelles.* Memoir. de l'Acad. des Scienc. Année 1710. Vergl. Bailly's Geschichte der ältern Sternkunde. 1. B. S. 213.

[54]) Vergl. Bailly's Geschichte der ältern Sternkunde. 2. B. Abschn. 5, §. 29.

vielleicht beyde Bestimmungen zugleich Statt finden. Denn man darf nur annehmen, daß sie sich auf die verschiedenen Pyramiden bey Memphis und Theben beziehen; und dann werden die bey Theben älter, als jene seyn.

Die Mahomedaner glauben fast einstimmig, daß diese Pyramiden vom Gian-Ben-Gian, dem allgemeinen Monarchen der Welt, noch vor den Zeiten Adam's aufgeführt seyen [55]). Die Copter schreiben die Entstehung derselben einem gewissen Könige Saurid vor der Sündfluth zu [56]) und dieß suchen sie durch eine auf dieser Pyramide eingegrabene Inschrift zu beweisen. Hieraus sieht man, daß sie zur Zeit des Sicilianischen Diodor's wirklich ein Alter von 3400 Jahren gehabt haben; und wenn sie auch nicht gleich als eigentliche Sonnenuhren gebraucht wurden, so kann man doch leicht die Vermuthung hegen, daß die Alten ihren Schatten beobachteten, und an der veränderlichen Länge und Lage desselben, die ungefähre Zeit des Tages abnehmen konnten.

Folgender Umstand an den ägyptischen Pyramiden verdient hier noch bemerkt zu werden: die winkelrechte Lage der Pyramiden nach den vier Weltgegenden, welches Chazelles bemerkt hat, beweist, daß die alten Aegyptier die Mittagslinie sehr genau zu ziehen gewußt haben, da dieß doch sonst eine Arbeit ist, welche große Fertigkeit in Beobachten, und genaue Werkzeuge voraussetzt, und wenn man sie auch nur mittelmäßig ziehen will. So weiß man, daß selbst der große Tycho de Brahe, die seinige um 18 Minuten falsch gezogen hat. Und so war es von den Aegyptiern schon sehr viel, daß sie die Mittagslinie ohne sehr beträchtliche Fehler erhielten, wenn auch einige Unrichtigkeiten übrig blieben, die selbst in den christlichen Jahrhunderten von geschickten Astro-

55) S. Herbelot beym Worte Ehram. p. 311.

56) Allgem. Geschichte aus dem Englischen übersetzt. Th. 1. Vergl. Bailly's Geschichte der ältern Sternkunde. 1. B. S. 214.

nomen nicht ganz weggeschafft werden konnten. Berghaus glaubt zwar (in seiner Geschichte der Schifffahrtskunde bey den vornehmsten Völkern des Alterthums. 1. B. S. 609. Anm. Nr. 30), daß man in dieser Vorstellung zu weit gegangen sey, und behauptet, daß es leichter möglich, eine Mittagslinie zu ziehen, um allenfalls ein Gebäude nach den Weltgegenden zu richten, als alle die astronomischen Wissenschaften zu besitzen, die den Aegyptiern auf eine so vorzügliche Art eigen waren, welche aber Weidler (Histor. Astron. p. 64 et 65.) und die scharfsinnigsten Astronomen ihnen absprechen. Das letztere kann man aus dem geringen Fortgange der Meßkunst schließen, worin diese Völker gegen andere Nationen zurückblieben. Dessen ungeachtet gehörte damals doch immer viele Geschicklichkeit dazu. Plutarch und Plinius erzählen, daß Thales die Aegyptier sogar in der Kunst, die Höhe der Pyramide durch den Schatten zu messen, unterrichtet hätte. (S. *Plin.* H. N. L. XXXVI, c. 12.) Allein Herr von Pauw (Recherch. philos. sur les Egypt. T. II, p. 60) hat schon gezeigt, daß dieß nur ein bloßes Vorgeben der Griechen gewesen sey. Uebrigens kann es nicht möglich seyn, daß die Pyramiden bloß in der Absicht da gewesen, um zu Sternwarten zu dienen, und durch ihre Menge den wahren Mittag zu bestimmen. Hierzu wäre allerdings eine einzige Pyramide hinreichend gewesen, ohne nöthig zu haben, die ganze Seite Libyens von Memphis an, bis zum Labyrinth damit anzufüllen. Allein daraus folgt nun auch wieder nicht, daß die Obelisken zu Zeitmessern für gewisse Räume des Tages gebraucht seyen. Man muß nur bey seinen Vermuthungen und Behauptungen die rechte Mittelstraße zu treffen wissen. Der von David Gregori (Astron. phys. et geometr. Elem. T. I, L. III, prop. 11.) construirte Gnomon zur Beobachtung der Solstitien war den Aegyptiern nicht bekannt.

§. 21.

Außer den bereits angeführten Vermuthungen, daß die Pyramiden der Alten oft die Dienste der Sonnen-

uhren verrichteten, kann man auch noch andere aus dem Plinius (Hiſt. Nat. L. XXXVI, c. 8.) herbeyführen, die ebenfalls nicht ohne Grund zu ſeyn ſcheinen. Plinius ſagt nämlich, daß der, welcher die erſte Pyramide habe bauen laſſen, ein Beherrſcher über die Stadt der Sonne, Namens Miſtres oder Mitres, geweſen, und daß man in der Folge dergleichen Pyramiden ſelbſt deßwegen Mitres genannt, weil ſie gleichſam die Geſtalt der Sonnenſtrahlen nachzuahmen ſchienen. Hieraus läßt ſich ſehr wahrſcheinlich muthmaßen, daß die erſten Pyramiden in Aſien, wo dergleichen Denkmäler von einem ſehr hohen Alter gefunden werden, wie man auch aus dem vorhergehenden H. ſieht, und wo man eben ſo wie in Aegypten Städte der Sonne antrifft, errichtet, und häufig als Sonnenuhren gebraucht worden ſeyen.

Ganz beſtimmt erzählt zwar Plinius (H. N. L. XXXVI, c. 8, ſect. 14, Tom. II, ed. *Hard.*), daß Miſtres, König von Heliopolis die Obelisken eingeführt habe; doch in der Gelenſchen Ausgabe des Plinius p. 928. wird dieſer König Mitres genannt, womit die Hardduinſche Bemerkung ad *Plin.* l. c. ſect. 14, not. 1. zu vergleichen iſt. Da man aber den Namen dieſes Regenten ſo wenig im Herodot, als im Diodor von Sicilien, Manetho u. ſ. w. antrifft, ſo iſt zu vermuthen, daß unter dem vorgeblichen Miſtres der Nachfolger des Seſoſtris gemeint ſey, den Herodot Pheron (S. L. II, c. 3, p. 129. ed. *Sylb.* fol. oder p. 141. ed. ib. 8vo. und die Ueberſ. S. 167 u. f.) Diodor von Sicilien aber Seſoſtris II. (S. L. I, c. 59, p. 69. ed. *Weſſel.* oder p. 54. ed. Rhod.) und Manetho endlich Rhaphakes nennt. (S. Iſiodor Origg. L. XVIII, c. 31, p. 159. ed. Col. Agr. 1617. fol. Vergl. mit Hammerdörfers allgem. Weltgeſch. 1. B. S. 179).

Uebrigens iſt wohl zu vermuthen, daß Miſtres ſpäter, als Seſoſtris gelebt, und der letztere vor jenem die Obelisken in Aegypten errichtet habe, wovon zwar Herodot nichts beſtimmtes ſagt, welches aber doch mit

Marsham (Can. Chron. p. 369.) und andern anzunehmen ist.

Es ist übrigens bekannt, daß man in den morgenländischen Reichen dem Mitra oder der Sonne göttliche Verehrung erzeigte, und die Indianer nennen noch jetzt den Genius der Sonne Mitraha [57]). Ganze Städte widmeten die Alten in jenen Ländern der Sonne, so wie z. B. Palmyra so viel als Balbeck oder die Stadt der Sonne heißt [58]). So große Uebereinstimmungen vieler Gebräuche unter so verschiedenen Nationen, wie auch die Gewohnheit alle Tempel winkelrecht nach den vier Weltgegenden aufzuführen, konnte sich auf nichts andres, als auf eine gemeinschaftliche Quelle, das heißt, auf eine allgemeine Kenntniß des Gnomons gründen, und alsdann müßte die Erfindung dieses Werkzeuges allerdings über die Zeiten der Sündfluth hinausfallen.

§. 22.

Zwar hat der große Pariser Astronom de la Lande in seinem Lehrbuche der Astronomie (T. I, L. 2, §. 290.) der Meinung des Gouget (l'Orig. des Loix etc. T. IV, p. 108.), daß die Obelisken schon gegen das 1640. Jahr vor Christi Geburt als Sonnenuhren gebraucht seyen, alle Wahrscheinlichkeit benommen; allein daß sie doch dienten, vermöge ihres Schattens veränderlicher Gestalt, gewisse Zeiträume des Tages von einander abzusondern, kann wohl nicht mit Grunde geläugnet werden.

Daß auch nicht alle den Endzweck hatten durch den Schatten des aufgerichteten Körpers die Zeit des Tages astronomisch zu bestimmen, beweist wohl der Ueberfluß oder vielmehr die Menge dieser Denkmäler, womit die ganze lybische Küste gleichsam besäet, und wovon ein Theil den astronomischen Mythen gewidmet war. Bey dem Mangel sternkundiger Werkzeuge war es in der That

57) *Herbelot* Biblioth. orient. p. 81.

58) Memoires de l'Acad. des Inscriptions. T. XXXI, p. 198. 421, 438.

wohl möglich, daß das Volk, von dem wir sprechen, wenigstens in den Städten, und bey den Tempeln, vermöge der Obelisken den Stand der Sonne aus dem Schatten, den sie bewirkte, maßen, und sonach die Zeit des Tages bestimmten. Selbst die Priester hatten, wie man sagt, gewisse deßhalb berechnete Tafeln, aus denen die Stunde des Tages mittelst des Sonnenschattens dieser Prachtkegel für Heliopolis, Memphis und mehrere andere Orte in Aegypten bestimmt werden konnte [59]). Ob aber diese Tafeln durch Beobachtungen auf den Meridian eines jeden Orts reducirt waren, läßt sich eben so schwer behaupten als vermuthen. Indessen ist es wohl gewiß, daß einige dieser Prachtkegel wirkliche Gottheiten darstellten, und zugleich, wie Jablonsky und andere versichern, den astronomischen Sonnenlauf bald unter diesem, bald unter jenem Bilde versinnlichten. So sieht man z. B. auf dem Barberinischen Obelisk, der dem Thot oder Theut zu Ehren gesetzt ist, diese Gottheit unter andern mit dem Palmzweig in der Hand vorgestellt. Der Palmzweig war bey den alten Aegyptiern das Symbol der Astrologie, doch nur im edlern Sinne des Worts, wo es die ganze Sternkunde, und nicht, wie späterhin, nur bloße Sterndeuterey begreift. Daher war auch der Palmzweig das Zeichen der Priesterklasse, und noch sieht man in Hieroglyphen die Palme nicht selten als ein Bild der Weisheit und Zeit an.

Dieß kommt daher: Die Alten bemerkten nämlich, daß die Palme zur bestimmten Zeit ihre Sprossen treibe, die nach einer eben so bestimmten Zeit wieder abfallen. Daher fing man an, diese als Zeitmaß zu gebrauchen, und in der Bilderschrift Zeiträume von Monden, Jahren und Jahrhunderten durch Palmzweige auszudrücken.

59) S. Joh. Isaak Berghaus Geschichte der Schifffahrtskunde bey den vornehmsten Völkern des Alterthums. 1. B. Leipz. 1792. S. 467.

Bey den Griechen hingegen war die Palme den Musen gewidmet [60]).

So weiß man z. B. auch, daß der Künstler auf dem Obelisk des Pamphili den Harpokrates vorstellte, welcher als ein Bild der wachsenden Sonne im Frühling die Wiederkehr der Nilüberströmung andeuten sollte [61]).

Von den Chinesern ist es bekannt, daß sie sich eines Gnomons von 8 Fuß bedienten, um zu allen Jahreszeiten den mittäglichen Schatten der Sonne zu beobachten, und weil die Beständigkeit ein Hauptzug in dem Charakter der Chineser war, so hatten alle ihre Gnomonen 1500 Jahre hindurch bis auf Koschu-king, der einen von 40 Fuß errichtete, genau diese Höhe. (S. Bailly's neuere Astron. 2. B. S. 97.

§. 23.

Als die genannten alten Völker auf die Eintheilung des Tages in zwölf Theile geriethen, sey es nun durch Beobachtung des Schattens von Obelisken, Pyramiden u. s. w. oder durch das Bellen und Pissen des Thieres Cynocephalus, wovon ich im §. 14. gered habe, so fingen endlich die Griechen, welche die eingeführten zwölf Theile des Tages von den Babyloniern lernten, an, den bereits vorhandenen Namen, die (§. 12.) den kleinen Theilen des Tages, die wir jetzt Stunden nennen, beyzulegen. Dieses Wort kam mit der Sache auch auf die Römer.

§. 24.

Man maß also die Stunden nach dem Schatten eines großen aufrecht stehenden Körpers ab, den man aber noch nicht als eigentliche Sonnenuhr betrachten kann.

60) S. Bannier's Erläuter. der Götterlehre und Fab. 1. B. S. 514 u. f. Vergl. mit der Biblioth. der alten Litteratur und Kunst. 7. St. S. 76, 77.

61) S. Bibliothek der alten Literatur und Kunst. 7. St. S. 69; *P. Gabrini* Annotazioni storico-critiche sull' Obelisco Salustiano etc. Rom. 1789. 8.

Nun aber machte diese Tageseinthellung zweckmäßigere Werkzeuge nothwendig, um jene richtiger bestimmen und genauer anzeigen zu können, Werkzeuge, welche man mit den Namen Sonnenuhren, Sonnenzeiger, Gnomonen belegte.

Jetzt aber zeigt sich wieder eine Dunkelheit in der Geschichte, welche nicht bloß den Erfinder des Sonnenzeigers, sondern sogar die Nation verbirgt, die den Erfinder hervorbrachte. Daß wir einem von den oft genannten Völkern den ersten Gnomon zu verdanken haben, leidet wohl keinen Zweifel; ob dieß aber die Babylonier, oder die Aegyptier, oder die Phönizier waren, kann nicht entschieden werden. Sie standen alle wegen ihrer mathematischen, und besonders astronomischen Kenntnisse selbst bey Griechen und Römern im größten Ansehen, und keinem darunter darf man die Erfindung der Sonnenuhr mit Zuversicht absprechen. Schade! daß uns nicht die einheimischen Schriftsteller dieser berühmten Völker Nachrichten hinterlassen haben, wodurch unsere Vermuthungen in ein helleres Licht gesetzt werden könnten. So aber müssen wir uns bloß mit den zerstreuten Nachrichten der Griechen und Römer behelfen, die dergleichen Sachen bloß in Beziehung auf ihre Nation, nicht auf die Kunst selbst, flüchtig und gleichsam nur im Vorbeygehen berühren.

Herodot ist der älteste Schriftsteller, welcher die zwölf Tagtheile und den Schattenzeiger erwähnt. Er sagt aber nichts weiter, als daß die Griechen beydes von den Babyloniern gelernt haben. Schon §. 12. habe ich seine Worte angeführt, und Martini in seiner Abhandlung über die Sonnenuhren der Alten ist es, welcher das vom Herodot gebrauchte Wort πόλος, das sonst andere Bedeutungen hat, durch Schattenzeiger zu übersetzen lehrt. Die Gründe, warum er dieß thut, hat er in seiner Abhandlung Seite 20. Anmerk. 47. aus einander, und sie sind zu wichtig, als daß ich sie nicht hier beybringen sollte.

Den Ausdruck πόλος, sagt er, gebrauchten
Griechen, ehe die zwölf Theile des Tages ὧραι. St
den, genannt, und von diesem Worte das ὡρολό
der Stundenzeiger, abgeleitet und gebraucht wu
Dieses erweiset Pollux (Onomast. L. IX, segm.
p. 1008. ed. *Hemsterhuis*) aus einer verlornen Kom
des Aristophanes. Er schreibt: τὸ δὲ καλούμ
ὡρολόγιον, ἤπου πόλον ἄν τις εἴποι, Φήσαντος
στοφάνουν ἐν Γηρυτάδῃ, πόλος τοῦτ' ἔστιν ἐκατ
ποστὴν ἥλιος τέτραπται; d. i. „den so genannten St
denzeiger ὡρολόγιον kann man auch πόλος nenn
weil Aristophanes in seiner Gerytade spricht: da ist
πόλος, ein Schattenzeiger; auf die wievielste
fällt die Sonne schon?" Irrig unstreitig liest Salm
sius diese Stelle etwas anders [62]).

Pollux (L. VI, segm. 110, p. 634.) beschr
ein gewisses Gefäß, und sagt zuletzt: ἔοικε δὲ πόλῳ,
τὰς ὥρας δεικνυντι, d. i. „es ist einem solchen πό
Schattenzeiger, ähnlich, welcher die Stun
weiset."

Auch Lucian brauchet in seinem Lexiphan
dem Gespräche, worin er diejenigen seiner Zeitgeno
beißend tadelt, die veraltete Wörter immer in ihren V
trag einmischten, dieß Wort in solcher Bedeutung.
läßt den Philinus (Lexiphan. p. 354. T. II.) sag
auch wir, nämlich ich, Onomarch und Hellanik
wollen nachfolgen, ἑψόμεθα καὶ γὰρ ὁ γνώμων σ
ζει μέσην πόλον . . . . d. i. „denn der Gnomon w
seinen Schatten schon mitten auf den Schattenz
ger u. s. w." Diese Stelle beweist hinlänglich,
πόλος eher, als ὡρολόγιον, üblich gewesen sey. He
dot konnte den letztern Ausdruck nicht brauchen, weil
zwölf Tagtheile zu seiner Zeit noch nicht ὧραι hießen.
mußte jenen nehmen. Mit dem Ausdruck des Herod
γνώμων darf man die Idee der spätern Griechen a
nicht verknüpfen; denn es bedeutet vielmehr, n

[62]) Exercitat. in *Solin.* p. 447.

Vitruv's Meynung, ein Werkzeug, womit man die wahre Mittagslinie eines Orts zu ſuchen pflegte [63]).

Auch Scaliger in ſeinen Anmerkungen über den Manilius beweiſt, was auch Martini in den vorhergehenden Worten bewieſen, daß das Wort πόλος eben das ſey, was auch ὡρολόγιον bedeute. Saumaiſe oder, welches einerley iſt, Salmaſius, pflichtet dem gleichfalls bey [64]). Πόλος, ſagt er, iſt ein nach einem Zirkel gekrümmtes oder ausgehöhltes Gefäß, in welchem ein Zeiger aufgerichtet iſt, deſſen Schatten die Stunden angiebt. Fälſchlich glaubte aber Saumaiſe, daß bloß der Aequinoctialtag in zwölf Theile getheilt wurde; es geſchah dieß, wie man weiß, mit allen Tagen. Er verſtand nicht die Worte des Horus Apollo, welcher ſagte: δωδεκαχῆς τῆς ἡμέρας καθ' ἑκάστην ὥραν οὔσης.

Der Zeiger, deſſen Schatten die Stunden angab, hieß γνώμων; auf einer metallnen oder marmornen Tafel waren die zwölf Linien gezogen, die von den zwölf Buchſtaben, welche die Stunden von 1 bis 12 bedeuteten, begrenzt wurden. Dieſe Buchſtaben waren nämlich: A. B. Γ. Δ. E. ΣT. Z. H. I. IA. IB. Nachher wurde die ganze Sonnenuhr ein Gnomon genannt.

§. 25.

Mehrere alte Schriftſteller, griechiſche und lateiniſche, führen oft Worte an, die auf die Sonnenuhren, und die Eintheilung des Tages anſpielen; um die Geſchichte der Kunſt aber bekümmern ſie ſich nicht. Selbſt Plinius, der ſonſt ſo viel Stoff zur Kunſtgeſchichte ſammelte, und Vitruv, welcher in Anſehung der architektoniſchen Erfindungen ſo gern bis auf den erſten Urſprung zurück geht, haben dieſem Gegenſtande zu wenige Aufmerkſamkeit gewidmet, obgleich er es vor allen andern verdient hätte

63) S. *Baldi* Lexic. vocab. *Vitruv.* p. 109. Auch *Erneſti* comment. de Solariis in den Opuſc. philolog. et crit. p. 23.

64) S. Recherches ſur les Horloges des anciens in den Memoir. de Literat. T. V. a. 9 D.

mit Sorgfalt untersucht zu werden. So viel hat
jedoch Vitruv berichtet [65]), daß der Chaldäer Bero
wenigstens eine Art von Sonnenuhren erfunden haben
(Hemicyclium excavatum ex quadrato, ad cheli
ſuceiſum, *Beroſus* Chaldaeus, dicitur inveniſſe.)
unzulänglich nun auch diese Nachrichten sind, um
die Erfindung der Sonnenuhren mit Zuversicht rede
können, so sieht man daraus doch wenigstens, daß ſie
den Babyloniern früher, als bey den Grie
bekannt gewesen seyn müssen. — Von den Phönizi
weiß man nicht, daß sie dergleichen Werkzeuge ge
hätten, obgleich es wohl zu vermuthen ist, daß sie
bey ihnen nicht unbekannt gewesen sind.

Insgemein wird Beroſus für den Erfinder
Sonnenuhren gehalten, obgleich er es ohne Zweifel
ist. Bloß die Griechen gaben ihn dafür aus, und
weiß, daß diese alle diejenigen, welche ihnen fremde
neue Wissenschaften überbrachten, Erfinder derſ
nannten. Wahrscheinlich ist es, daß die Erfindung
den ältern Chaldäern herzuleiten seyn mag, zu
da man weder bey den Indianern, noch bey den
neſern Spuren davon antrifft. Das Alter dieſer
findung kann man unmöglich bestimmen, weil, wie
erwähnt, die gehörigen Nachrichten dazu fehlen.
weiß übrigens das Wunderwerk, welches Gott 730
vor Christi Geburt zum Besten des Ezechiel's g
haben soll. Die Sonnenzeiger waren also schon da
bekannt. Beroſus brachte sie nach Griechenl
und wenn dieſer ungefähr um das Jahr 1500 vor C
Geburt gelebt hat, so wird die Erfindung der Sonn
ger noch vor dieſe Zeiten hinausfallen.

§. 26.

Daß auch die Aegyptier dergleichen ſie
Maſchinen hatten, kann niemand abläugnen. We
ſie gebrauchen wollten, so mußten ſie dieſelben, wege

[65]) De Architectura L. IX, c. 9, p. 199.

etenden Nils, unſtreitig an hohe Oerter ſtellen. So
nten ſie ſich auch ſchon der Sonnenuhren zur Aus-
ng des Sonnendurchmeſſers. Sie bemerkten den
, welchen die Spitze des Schattens an dem Gnomon
nd dem Aufgange der Sonne beſchrieb, und vergli-
dieſen Weg mit dem Raume, welchen er in einer
de zurücklegte. Macrobius (in Somn. Scip. L. I,
) beſchreibt das Verfahren der Beobachtungen und
mmungen. Die Sonnenuhr, von der er redet, iſt
Aequinoctialuhr, oder eine Sonnenuhr, deren
e in der Ebene des Aequators liegt. Macrobius
mn. Scip. L. I, c. 20, p. 52.) macht auch noch auf
Arten von Sonnenuhren bey den Aegyptiern
rkſam, die zu gewiſſen Beobachtungen gebraucht
n. Man könnte dieſe unbeſtändige oder trag-
Stundenzeiger nennen, weil ſie nach geendig-
bſervation jedesmal von der Stelle wieder wegge-
ien wurden. Späterhin kommen bey ihnen noch
ragbare Stundenzeiger vor. So wiſſen wir, daß
ewiſſen feyerlichen Umgängen der Prieſter der an-
de Horoſkopus einen Stundenzeiger (ὡρολό-
nebſt einem Palmzweige, als Sinnbilder der Aſtro-
, in den Händen zu tragen pflegte [66]). Doch kann
ben ſowohl eine Waſſeruhr, ſehr klein und leicht aus
gemacht geweſen ſeyn, weil keine Nachrichten mehr
nden ſind, welche die Maſchine ausdrücklich Son-
hr oder Sonnenzeiger nennen. Wenn man
, daß die Waſſeruhren älter oder eben ſo alt
n Aegyptiern geweſen ſeyen, als die Sonnenzei-
ſo iſt dieß in der That falſch; denn daß man ſich
r früher bedient, erhellt ſchon aus den verſchiedenen
hrungsarten den Durchmeſſer der Sonne in Theilen
immels oder in Graden zu beſtimmen; die Verfah-
art mit den Waſſeruhren iſt weit akkurater als jene
n Sonnenzeiger, und man würde doch gewiß das
Mittel gewählt haben, wenn man es ſchon gehabt

[66]. *Clem.* Alexandr. Stromat. L. XVII, p. 633.

§. 27.

So lange es also von andern Völkern nicht erwiesen ist, daß sie früher als die Babylonier Sonnenweiser gehabt haben, so lange kann man letztern wohl den Vorzug in Hinsicht der Erfindung einräumen. Dazu kommt nun noch, daß die Babylonier ein eben so glückliches Genie, als vorzüglich vortheilhafte Gelegenheiten hatten, die Sternkunde zu lernen und auszubilden. Die zwölftheilige Eintheilung des Tages und auch der Nacht hatten ihre Sternseher, zu genauerer Bestimmung astronomischer Beobachtungen, bereits angenommen, und auf ihrer Sternwarte war auch gewiß schon eine Maschine aufgerichtet, an welcher diese zwölf Theile des Tages durch Punkte von einander unterschieden wurden.

Die Phönizier, die sich besonders durch Schifffahrt so sehr auszeichneten, mußten es auch besonders fühlen, wie wichtig ihnen ein genauer Zeitmesser seyn konnte. Durch Beyhülfe der Passatwinde mußten sie in Erfahrung bringen, daß sie innerhalb einem Zeittage von 24 Stunden — die holländischen Seeleute nennen diesen Zeitraum Etmaal; er ist von dem lateinischen dies naturalis entlehnt — daß sie da eine Strecke von 40 bis 50 unserer Seemeilen zurücklegen konnten, welche, wenn sie mit den Angaben Herodot's und mehrerer Alten verglichen werden, in Absicht der Tag- und Nachtschifffahrten der Steuerleute des Alterthums, ziemlich genau nach Stadien gerechnet, übereinstimmen. So konnten die Phönizier also mittelst eines Zeitmessers Schifffahrten in Ansehung ihrer Länge mit einander vergleichen, da sie sonst nur höchst unsicher bey ihren Reisen zu Werke gingen.

Bald mußte man einsehen, daß diese Eintheilung auch im gemeinen Leben von großem Nutzen seyn würde, und da kamen denn Werkzeuge zum Vorschein, welche man zum allgemeinen Unterricht und Gebrauch an öffentlichen Plätzen aufstellte, damit jedermann darnach sehen könnte.

Daß diese öffentlichen Plätze frey liegen mußten, damit die Sonnenstrahlen ungehindert auf das Werkzeug

fallen konnten, wird jedermann leicht einsehen. Nun aber war auch das Instrument dem Wind und Wetter und andern Zerstörungen Preis gegeben, und deßhalb mußte man zu der Verfertigung desselben eine Masse wählen, die allen Zerstörungen, denen die Uhr ausgesetzt werden konnte, zu widerstehen vermochte. Keine Masse war hierzu schicklicher als der Stein, den man auch unstreitig zu dem ersten öffentlichen Sonnenzeiger einrichtete. Daß die ersten Versuche nur einfach und roh waren, kann man leicht denken. Vielleicht ließ man einen aufgerichteten Stein so hauen, daß er oben eine Fläche mit einem hervorstehenden und zugespitzten kleinen Kegel oder einer Pyramide, statt des nachmaligen Gnomons, oder Zeigers bekam. Auf der Fläche war denn wohl ein Bogen eingehauen, und zwölf Abtheilungen nur durch Punkte darauf angemerkt [67]). Da mußte man denn aber wohl bald gewahr werden, daß diese Steine nur an dem Orte ihrer Erfindung, vielleicht in der Stadt Babel, brauchbar waren; an andern Orten wurden sie, wegen der Verschiedenheit der Polhöhe nicht richtig befunden. Sollten sie aber auch da gebraucht werden, so mußte man mit dem eingehauenen Bogen eine Veränderung vornehmen, etwa die anfänglich gewählte Fläche nach dem Verhältniß der Polhöhe des andern Orts vertiefen, wodurch der Stein und also auch die Uhr begreiflich eine andere Gestalt bekam, nur daß die Stundenpunkte noch immer die nämlichen blieben. — So war vermuthlich die erste Sonnenuhr bey den Babyloniern eingerichtet.

§. 28.

Steine, auf die beschriebene Art zu Sonnenzeigern geformt, wurden an öffentlichen Plätzen zur Belehrung des Volks aufgestellt. Wenn man daher die Zeit des Tages wissen wollte, so brauchte man nur auf einen solchen Stein zu sehen, um an dem Schatten des Zeigers

67) S. Martini a. a. O. S. 24.

die richtige Stunde abzunehmen. Davon erhielt denn ein solcher Stein in der chaldäischen Sprache den Namen Schaustein oder Stundenstein.

Diesen Ausdruck hat Jonathan in seiner chaldäischen Uebersetzung (Jes. 38, 8) gebraucht, und da er auch beym Daniel (Kap. 3; 4; 5) öfters vorkommt, obgleich er da zuweilen wohl nur Stunde, zuweilen auch nur einen gewissen Theil einer Stunde bedeutet [68]), so ist es wohl glaublich, daß Daniel, als das Haupt der Weisen und Sternseher, in der babylonischen Königsstadt, wenigstens einen solchen Stundenstein, und vielleicht gar auf der Sternwarte gesehen habe. Und da kann es denn auch gar wohl seyn, daß außerhalb der Sternwarte auf dem Thurme des Belus noch keiner existirt habe. Denn wären sie allgemein, und in allen babylonischen Städten bekannt gewesen, so hätten doch auch Esra und Nehemia dieselben gekannt, um darnach den Tag eintheilen zu können; diese kannten aber nur, wie man aus §. 6 sieht, die rohe Eintheilung des Tages von natürlichen Begebenheiten hergeleitet. Vielleicht war der Stundenstein damals eine noch ziemlich neue Erfindung, bis sie Berosus in Griechenland bekannt machte, welches nicht lange vor den Zeiten Daniel's geschehen seyn muß.

§. 29.

Wenn wir zur eigentlichen Geschichte der Sonnenuhren oder Sonnenzeiger übergehen wollen, so scheint es, als wenn der erste und älteste Sonnenweiser in der Geschichte des jüdischen Königs Hiskias vorkomme. Allein es ist noch nicht erwiesen, ob in der heil. Schrift wirklich ein solches Werkzeug zu verstehen sey, und da uns eine Stelle im Homer eine noch ältere und wichtigere Erfindung vermuthen läßt, so ist es wohl nöthig von dieser zuerst zu reden, um das Wahre vom Falschen in der verschiedentlichen Auslegung dieser Stelle von einander unterscheiden zu lernen.

68) S. Schultens animadversiones ad Daniel. IV, 16.

Der griechische Dichter läßt nämlich den Eumäus zu seinem endlich zurückgekehrten Herrn unter andern folgendes reden [69]:

„Ein Eyland, mit Namen Syra (wenn du etwa davon höreſt) liegt über Ortygia, wo Sonnenwenden ſind (ὅθι τροπαὶ ἠελίοιο)."

Ueber dieſe Verſe kamen nun vielerley Auslegungen und Meinungen zum Vorſchein. Einige wollen unter dem Ausdruck τροπαὶ ἠελίοιο den Untergang der Sonne oder Weſten verſtehen, weil ſie glauben, die Inſel liege an der weſtlichen Küſte Ortygiens; wieder andere ſind der Meinung, es ſey daſelbſt eine Sonnenhöhle, durch welche man die Sonnenwenden andeute; und Perrault (Parallele des Anciens et des Modernes. T. II, p. 62, 65) glaubt, daß die Worte die nördliche Sonnenwende (tropicum ſolſtitialem) anzeigen, daß Homer aus Unwiſſenheit in der Erdbeſchreibung einen Fehler begangen, und nur habe ſagen wollen, Syria liege unter dem genannten Wendezirkel, welche Vermuthung der Franzoſe aber doch nicht verbürgen kann. Manche behaupten, unter dieſen Worten ſey ein Heliotropium (ἡλιοτρόπιον), das heißt: eine künſtliche Maſchine gemeint, vermöge welcher die Sonnenwenden und Tag- und Nachtgleichen nebſt dem Auf- und Untergang der Geſtirne gezeigt werden konnten; dieß Werkzeug ſey älter, als Pherecydes, der aus Syria oder Syros gebürtig [70], ja als Homer ſelbſt geweſen, obgleich es Diogenes Laertius für eine Erfindung des erſt genannten Weltweiſen und alſo für viel neuer hält [71].

Um nun dieſe beyden letzten Behauptungen für die Erfindung des Heliotrops mit einander auszuſöhnen, ſo haben wieder andere geglaubt, Pherecydes ſey nicht der Erfinder, ſondern nur Wiederherſteller des Helio-

69) Od. ο. v. 402.

70) S. *Strabon.* Geograph. L. X, p. 746.

71) De vit. dogm. et apophthegm. clar. Philoſoph. L. I. in *Pherecyde* p. 74. Vergl. mit Martini a. a. O. S. 29.

tropS auf der Insel Syros gewesen, noch andere ein, es habe zwey Pherecydes aus Syros gegeben, wovon der ältere das Instrument noch vor Homer erfunden, der jüngere es nachher wieder hergestellt habe. Denn wahr ist es, daß in der ältern Geschichte oft zwey Männer, die einerley Namen haben, mit einander verwechselt werden.

Ein eigentliches Heliotropium mag das Werkzeug wohl nicht gewesen seyn, weil dieß mechanische und astronomische Kenntnisse erforderte, die man von Leuten vor oder bald nach dem Trojanischen Kriege nicht erwarten konnte. So fand man also bey der Erklärung der angeführten Stelle des Homers eine Menge Schwierigkeiten, welche die Ausleger desselben so oft irre führten, bis endlich der scharfsinnige und gelehrte Britte Anton Blackwall durch seine Meinung über diesen Gegenstand ein helles Licht verbreitete, dessen Glanz gewiß durch keine Unwahrscheinlichkeiten entstellt wird [72]).

Er glaubt nämlich, daß die Phönizier, welche, durch Schifffahrt so berühmt, oft in entfernte Länder kamen, die Insel Syros kennen lernten, und bey einem öfters langwierigen Aufenthalte daselbst wahrscheinlich eine Mittagslinie an irgend einer Oeffnung oder an einem Riß in der Decke einer Höhle — der angeblichen Sonnenhöhle — anbrachten, durch welche ein Sonnenstrahl in diese geheiligte Höhle einfallen konnte, um die Solstitien auf erwähnter Linie und auf den übrigen, willkührlich darauf angebrachten, Unterabtheilungen zu bezeichnen.

Der Nutzen einer solchen Vorrichtung fällt gewiß gleich in die Augen, und die Geschicklichkeit der Phönizier ist zu bekannt, als daß man an der Vollführung derselben nur irgend zweifeln sollte.

Eben so wahrscheinlich ist es auch, daß Pherecydes, der über die Sache weiter nachdachte, eine andere Vorrichtung ausführte, die aus einem aufgerichteten Stilus (Zeiger) bestand, dessen Schatten die Annäherung und

[72]) Enquiry into the Life and Writings of *Homer*. p. 284 seqq.

Entfernung der Sonne zu oder von den Wendezirkeln anzeigen sollte. Dieses Heliotropium, es sey nun beweglich oder unbeweglich gewesen, wurde lange Zeit, viele Jahrhunderte nach des Künstlers Tode noch gesehen; und aus seiner Dauerhaftigkeit kann man leicht vermuthen, daß es eine Pyramide von Erzt oder Stein gewesen sey, die vielleicht Aehnlichkeit mit dem ägyptischen Obelisk hatte, welchen Augustus nahe bey der Stadt Rom auf dem Marsfelde hinstellen ließ, und dessen Schatten die Sonnenhöhe, das Zu- und Abnehmen der Tage und Nächte anzeigte [73]).

Bloß auf dieser kleinen Insel, und in keinem andern Theile Griechenlands, war ein ähnliches Heliotropium zu finden. Wenn die Insulaner, eben so unwissend als die übrigen Griechen, die Wirkungen dieses Instruments anstaunten, und nach dem Nutzen desselben fragten, so erhielten sie wohl von den Phöniziern zur Antwort, es wären die Sonnenwendelinien. Homer hatte unstreitig von dieser Anstalt gehört, und so brachte er diesen Ausdruck in sein Gedicht.

Martini (in seiner oft angeführten gelehrten Abhandlung S. 33, 34) bemühte sich die Sache noch leichter und natürlicher zu erklären. Er glaubt, daß die Menschen, welche in Ermangelung anderer Wohnungen auf der Insel, in der so genannten Sonnenhöhle wohnten, die verschiedenen Wendungen (τροπὰς) der Sonne vor der Oeffnung der Höhle, oder auch die Wendungen des Schattens eines daselbst befindlichen Baums oder Steins beobachtet, und dadurch die verschiedenen Tagestheile von einander abgesondert hätten. Diese Erscheinung, die ihnen einen Zeitmesser gab, nannten sie, weil sie keinen andern Ausdruck wußten, Wendungen der Sonne, τροπὰς ἡλίου. So war denn ihr erster Sonnenzeiger beschaffen. Nach und nach, so wie sich der Handel der Phönizier immer mehr ausbreitete, und diese Völker auch die Insel Syros fleißig besuchten,

73) S. *Plin.* H. N. L. XXXVI. c. 10.

fing man daselbst an, den von der Natur entlehnten Sonnenzeiger durch die Kunst vollkommner zu machen. Mittelst des Schattens zeichneten sie nicht bloß die kürzern Theile des Tages auf eine Fläche, sondern sie merkten unstreitig auch die verschiedenen Punkte an, die der Schatten zur Zeit des kürzesten und längsten Tages oder zur Zeit der beyden Solstitien zu erreichen pflegte. Da man nun alles dieses sehr gut auf die verschiedenen Wendungen der Sonne beziehen konnte, so war es kein Wunder, wenn die gemeinen Leute sagten, auf der Insel Syros sey eine Höhle, wo die Sonnenwenden wären oder gesehen würden. Und so kann man es auch wohl dem Homer verzeihen, daß er dem Eumäus eben solche Worte und Bilder in den Mund legt.

Dadurch vielleicht, daß der ältere Pherecydes dergleichen Vorrichtungen zu einem Zeitmesser machte, erhielt er den Beynamen Astrologus; der jüngere nahm daher Anlaß, sein künstliches Heliotropium zu verfertigen und an einem öffentlichen Platze der Insel aufzustellen. So erhob sich nach und nach die Kunst Sonnenuhren zu verfertigen und zu gebrauchen zu der Vollkommenheit, wovon gewiß schon zu König Salomo's Zeiten der natürliche Sonnenweiser die Grundlage war.

§. 30.

Wir wissen, (1 B. Mos. I, 5, 8, 13, 19, 23, 31; 3 B. Mos. XXIII, 32.) daß der Tag bey den Hebräern vom Untergange der Sonne bis wieder zum Untergange derselben gerechnet wurde. Eine Eintheilung des Tages in Stunden kannten sie damals noch nicht, weil sie keine Uhren, oder keine Mittel hatten, den Tag in kleinere Zeiträume einzutheilen, und erst zu des Königs Ahas Zeit eines Sonnenzeigers gedacht wird [74]);

74) 2. Kön. XX, 9-11. Jesaias XXXVIII, 8. — „Siehe ich will den Zeiger des Königs Ahas 10 Linien zurückziehen, über welche er gelaufen ist, daß die Sonne 10 Linien zurücklaufen soll am Zeiger.“ —

ſie vor dem babyloniſchen Exil geſchieht ihrer in keinem einzigen Buche Erwähnung [75]; Daniel hingegen führt ſie als etwas bekanntes und gewöhnliches an. Man theilte alſo auch bey den Juden von dieſer Zeit an den Tag in zwölf Stunden [76], und eben ſo auch die Nacht. Der Tag war, wie ſchon erwähnt, vom Aufgange der Morgenröthe bis zur Erſcheinung der Sterne berechnet [77], und dieſer Zeitraum in vier Theile, jeder von drey Stunden, eingetheilt [78].

Da der Sonnenzeiger des Ahas nächſt dem im vorigen §. erwähnten Heliotropium in der Geſchichte der Sonnenuhren der älteſte Zeitmeſſer ſeyn ſoll, ſo iſt wohl nöthig, daß auch wir der Unterſuchung über ſeine Eigenſchaften mehrere Zeilen widmen, beſonders, da ſo viel darüber geſtritten, und ſo ſelten eine vernünftige Meinung darüber zum Vorſchein gekommen iſt.

Sowohl in der griechiſchen, lateiniſchen, chaldäiſchen, als auch in der deutſchen, franzöſiſchen und engliſchen Ueberſetzung des Jeſaias iſt ein wirklicher Sonnenzeiger des Ahas angenommen, im Griechiſchen nennt man ihn ὡρολόγιον, im lateiniſchen horologium, im Engliſchen Dial, im Franzöſiſchen quadran u. ſ. w. Auch M. Dav. Theodoſ. Lehmann in ſeiner Streitſchrift de Horologio Achaz. Vitemberg. 1710 behauptet, es ſey da eine wirkliche Sonnenuhr zu verſtehen, und beruft ſich auf die Zeugniſſe der Rabbinen, welche jedoch, mit mancherley Fabeln durchwebt, eben nicht das Gepräge der Wahrheit an ſich tragen. Eben ſo glaubt auch Calmet fälſchlich (in diſſertatione de horologio Ahaz), daß er das Werkzeug geweſen ſey, welches Herodot πόλος nannte. (S. *Grotii* explicatio ad Jeſai. XXXVIII).

75) S. *Scaliger.* de emendat. temp. L. I, p. 7.

76) Johann. XI, 9.

77) Nehem. IV, 15.

78) Matth. XX, 3-12. Vergl. m. Warnekros Entwurf der hebräiſchen Alterthümer. Weimar 1794. 8. S. 540.

Die hebräischen Worte der Urkunde thun allerdings nicht zuverlässig dar, daß hier ein eigentlicher Sonnenzeiger zu verstehen sey. Und auch weder die 70 Dolmetscher, noch der jüdische Geschichtschreiber Josephus, haben in der Erzählung dieser Begebenheit einen Ausdruck gewählt, woraus man auf einen wirklichen Sonnenweiser schließen könnte. Dieß bezeugen unter andern Hieronymus (in Iesai. XXXVIII.), und Cyrillus von Alexandrien (in Iesai. L. III, T. IV, p. 496.), die in dem Ausdrucke keinen eigentlichen Sonnenzeiger, sondern vielmehr eine künstlich angelegte Treppe zu finden glauben. Was die 70 Dolmetscher ἀναβαθμούς übersetzen, nennt Josephus βαθμούς, Stufen, und zwar mit dem Zusatze, am Hause oder am königlichen Palaste.

Wahrscheinlich hatte, nach des Martini Meinung, der vom König Ahas aufgeführte Palast das Besondere, daß eine gewisse Anzahl Stufen zu seinem Eingange führte. Der Baumeister, welcher Sternkunde und Gnomonik verstand, hatte diese Stufen denn wohl so angelegt, daß von einem Pfeiler oder einer Pyramide, die ganz oben oder davor stand, der Schatten auf sie fallen konnte. Dieser Schatten traf am Mittage vielleicht nur auf eine Stufe, beym Auf- und Untergange der Sonne aber auf mehrere, und zwar beschattete er wohl desto mehr Stufen, je weiter die Sonne vom Meridian entfernt stand. Im gegenwärtigen Falle war sie, nach des Josephus Erzählung, beym Niedergange (ἀνακλίνας) schon so weit fortgerückt, daß der Schatten des erwähnten Pfeilers oder der Pyramide schon auf die zehnte Stufe am Hause hinabfiel. Hiskias verlangte, wie wir aus dem Jesaias wissen, der Schatten solle auf einmal wieder an den Mittagspunkt, wo er nur eine Stufe beschattete, zurückkehren, von da an seinen Weg noch einmal machen, bis er nach und nach wieder alle zehn Stufen erreicht hatte.

So gaben also wohl die Stufen am Palaste des Königs nur zufällig eine Art Sonnenweiser ab,

der den Mittag und kleinere Theile des Tages bestimmte, obgleich letztere noch keine Stunden waren. Der Ausruf des Hiskias war denn unstreitig wohl nur ein bloßer Wunsch, der, wie man aus unserer vorangegangenen Erklärung sieht, gewiß nicht in Erfüllung gebracht ist.

Der Schatten hatte beym Untergange der Sonne schon so zugenommen, daß er auf zehn Stufen fiel; er mußte also beym Aufgange, wenigstens, auch auf zehn Stufen gefallen seyn, und nach und nach so abgenommen haben, bis er am Mittage nur eine einzige beschattete. Wenn man nun diese Stufen als Stundenzeichen betrachtete, so würden bloß aus diesen zweymal zehn Stufen, schon 20 Stunden herausgekommen seyn. In so viele, oder gar noch mehrere Stunden haben aber gewiß die Juden den natürlichen Tag nicht eingetheilt; und wenn dieß ist, so kann man schon hieraus allein sehen, daß in den erwähnten Stellen der heil. Schrift kein wirklicher Sonnenzeiger zu verstehen sey. Wäre dieß nun aber doch der Fall, so könnte man dessen ungeachtet nichts weiter von der Einrichtung und dem Erfinder desselben beybringen, weil die Nachrichten davon nicht auf die Nachwelt gekommen sind.

§. 31.

Einiges sey mir jedoch noch erlaubt von den verschiedenen Erklärungen über das Zurückgehen des Schattens zu erzählen, die diejenigen zum Vorschein brachten, die an einen wirklichen Sonnenzeiger des Ahas glaubten.

Wie schon gesagt, hielten mehrere alte Schriftsteller das Zurückgehen des Schattens der Uhr für ein Wunder. Viele glaubten, wie z. B. S. Dionysius (ad Polycarpum L. II, c. 28.), die Sonne wäre wirklich zurückgegangen; und damit doch alles in der Ordnung bliebe, so hätten es auch zugleich die Sterne gethan. Wieder andere Autoren, z. B. Goodwin, behaupten, daß eine Veränderung des Zeigers durch irgend eine Einrichtung be-

wirkt ſey, wodurch der Schatten zu gewiſſen Stunden wieder zurückzeigte [79]). Und Harsdörfer (mathemat. Erquickſtunden. 2. Theil. Nürnberg, 1651. 4. S. 327.) ſpielt ebenfalls darauf an, indem er daſelbſt in der IX. Aufgabe lehrt, den Schatten an einer Sonnenuhr zwey Stunden zurückgehen zu machen. Sein Kunſtſtück beſteht darin, daß er den Zeiger der Sonnenuhr heimlich verbiegt.

Auch Riccioli (Almageſt. nov. T. II, p. 483.) erklärt das Zurückgehen des Schattens auf eine natürliche Art, und führt des *Clavii* fabrica inſtrumenti ad horologia gnomonica. c. 21. an, wo ein Peter Nonius, der in der Mathematik ſo bekannt iſt, auch als Erfinder einer ſolchen künſtlichen Uhr, wie des Ahas ſeine, angegeben wird. So verfertigte im vorigen Jahrhundert ein gewiſſer Georg Hartmann zu Nürnberg einen Sonnenzeiger, bey welchem der Schatten, wie es an dem Zeiger des Ahas geweſen ſeyn ſoll, zurückging. Die ganze Vorrichtung beſtand aus einer hohlen Sonnenuhr, die zum Theil mit Waſſer gefüllt war, in welchem, wenn die Sonne das Waſſer beſchien, der Schatten ſo reflectirt wurde, daß er auf einige Zeit wieder zurückzeigte [80]).

Verſchiedene Gelehrte, unter andern Carpzov [81]), wollen wieder die Worte des Jeſaias anders verſtehen, und ſie auf eine andere natürliche Art auslegen. Z. B. ſtatt der Schatten ging zurück (revertebat, redibat) leſen ſie: er wendete ſich weg, er ging weg (avertebat, discedebat).

Man hat alſo nun alle die vorzüglichſten Meinungen und Auslegungen über eine merkwürdige und ſchwierige Stelle der heil. Schrift, die auch in der Geſchichte der Sonnenuhren viel Aufſehen erregte, beyſammen,

79) S. *Carpzovii* annotationes in *Goodwini* Moſen et Aaronem etc. p. 352.

80) S. Marperger's Horologiographia. Dresden und Lpz. 1723. S. 94.

81) Annotation. in *Goodwinum* l. c.

und jedem steht es frey, diejenigen davon auszuheben, die er für die wahrscheinlichsten und besten hält.

§. 32.

Wenn wir nun wirklich den ältesten Erfinder der eigentlichen Sonnenweiser aufsuchen wollen, so bleibt uns nichts übrig, als zu dem römischen Baumeister unsere Zuflucht zu nehmen, der verschiedene alte Nachrichten darüber gefunden hat. Es wird da der Chaldäer Berosus genannt, von welchem wir schon im 25. §. geredet haben, und dieser hat wenigstens den Griechen und Römern von einer gewissen Art Sonnenzeigern den ältesten bekannt gemacht.

Vitruv hat den Namen Berosus ohne alle Bestimmung genannt, welches die Ausleger in verschiedene Schwierigkeiten verwickelt hat. Mehrere große Gelehrte, namentlich Salmasius [82]), halten diesen Berosus für den bekannten Geschichtschreiber, der eine Historie der Chaldäer in drey Büchern schrieb, und deßhalb der Historiker genannt wurde. Dieser war unter Alexanders des Großen Regierung geboren, und lebte als Priester des Belus ungefähr 300 Jahr vor Christi Geburt, oder 450 Jahr nach Roms Erbauung [83]). Bey dieser irrigen Meinung mußte denn auch Salmasius natürlicher Weise behaupten, daß die Griechen vor Alexanders des Großen Zeiten weder Stunden noch Sonnenuhren gehabt haben können [84]). Schon Scaliger [85]) und Leo Allatius [86]) haben ihn hinlänglich widerlegt; und äußerst befremdend mußte es uns vorkom-

[82]) In Exercitat. ad *Solin.* p. 456, 462.

[83]) *Tatiani* or. adv. Gr. p. 171. ed. Colon. 1686; *Tertullian.* Apolog. c. 19; *Joseph.* c. Apion L. I, p. 450. T. II. ed. *Havercamp*; *Fabricii* Biblioth. Graec. T. XIV, p. 175 sqq.

[84]) l. c. p. 632 sqq.

[85]) *Scaliger* ad *Manil.* L. III, v. 434.

[86]) De mensura temp. c. IV, p. 34.

men, daß der sonst gelehrte Salmasius gar nicht an
Zeugniß Herodot's dachte, der doch ausdrücklich sa
daß die Griechen den Schattenzeiger und
zwölf Theile des Tages von den Babyloni
gelernt hätten. Herodot lebte doch 170 Jahre frü
als der Geschichtschreiber Berosus; also mußten
Griechen nothwendig wenigstens 200 Jahre vor Bero
von den zwölf Tagtheilen und von dem Sch
tenzeiger gewußt haben.

Mehrere Umstände kommen noch dazu, welche
allein schon äußerst unwahrscheinlich machen, daß
Historiker Berosus Verfertiger der Sonnenuhr gewe
ist. Er, und der im Vitruv genannte Berosus ma
ten gewiß nicht eine Person aus. Der römische Archi
berichtet unter andern von seinem Berosus [87]), daß
die Chaldäer verlassen, sich in Kleinasien nied
gelassen, und auf der Insel Kos eine Schule gest
habe. Da sieht man es doch offenbar, daß dieser Be
sus nicht der Historiker seyn konnte, obgleich auch
terer ein in der Philosophie und Sternkunde geü
Mann war.

Auch Plinius rühmt einen chaldäischen Astro
men Berosus, der sich besonders in der Sternkunde
allen andern auszeichnete [88]), und dem man deßhalb
nahe göttliche Achtung erwiesen hat. Dieß mußte unst
tig der ältere Berosus gewesen seyn, durch den die As
nomie bey den Griechen zuerst in Aufnahme gebr
wurde. Man war ihm daher allerdings viele Acht
schuldig, und die so große Ehre, die man ihm erzeigte, wi
man nicht in so vollem Maße über ihn ausgegossen hat
wenn mehrere andere große Männer noch Theil an
Verdiensten um die so edle Wissenschaft gehabt hätten.
des Geschichtschreibers Berosus Zeit aber hatten
Griechen am Pherecydes, Anaximander, Anaxi
nes, Eudoxus aus Knidos, Oenipedes aus Ch

87) De Architect. L. IX, c. 4, p. 188.
88) Hist. Nat. L. VII, c. 56.

Meton dem Athenienſer, und andern, ſchon vortreffliche Aſtronomen gehabt, welche künftige Himmelsbegebenheiten ausrechnen, und vorherſagen konnten, und ſie würden es für nichts ſo außerordentliches angeſehen haben, wenn noch einer aufgetreten wäre, welcher in der Sternkunde jenen Männern gleich kam.

Dazu kommt nun noch, daß Pauſanias [89]) und Juſtinus Martyr [90]), von einer Wahrſagerin Sabba, von einigen babyloniſche, von andern ägyptiſche Sybilla genannt, erzählen, welche des Beroſus Tochter geweſen ſeyn ſoll. Nun weiß man, daß zu des Geſchichtſchreibers Beroſus Zeit die Frauensperſonen nie mehr Sybillen genannt wurden, alſo konnte die Sabba nicht des Hiſtorikers Beroſus Tochter geweſen ſeyn, wozu noch mehrere Umſtände kommen, welche hinlänglich darthun, daß unſer Beroſus wohl mehr als 200 Jahre vor dem Geſchichtſchreiber gleiches Namens gelebt hat.

§. 33.

So kann man es alſo wohl glauben, daß der viel ältere chaldäiſche Aſtronom Beroſus der Erfinder des vom Vitruv beſchriebenen Sonnenzeigers geweſen ſey [91]). Er lebte ungefähr in der 35. Olympiade oder 640 Jahr Jahr vor Chriſti Geburt, um welche Zeit er ſein Vaterland verließ, nach Kos oder Koa überſetzte, und daſelbſt eine Schule errichtete. Sein Ruf als neu angekommener Lehrer, beſonders in den aſtronomiſchen Wiſſenſchaften, zog viele lernbegierige Leute nach Kos, die den Unterricht unſeres Philoſophen genießen wollten. Dieſe drei-

[89]) In Phocic. p. 328.

[90]) In Cohort. ad Graec. p. 34. ed. Col. 1686; *Dionyſ.* Halicarn. Ant. Rom. L. IV, p. 259.

[91]) S. *Riccioli* in Chronico Aſtronomorum. p. 31; und Almageſt. nov. p. 195; *Weidler* Hiſtoria Aſtronomiae. c. III, §. 11, p. 36; Martini's Abhandl. von den Sonnenuhren der Alten. S. 45.

teten die von Beroſus erlangten Kenntniſſe in Karien und andern Gegenden aus, ohne zugleich den Namen ihres Lehrers zu nennen, und ſo erlangten ſie und die übrigen Karen die Ehre, daß man ihnen die Erfindung der Sterndeuterey zuſchrieb [92]).

Eben ſo läßt ſich es auch leicht begreifen, woher die Mileſier Thales, Anaximander, Anaximenes, und auch der jüngere Pherecydes, ihre vorzüglichſten aſtronomiſchen und aſtrologiſchen Kenntniſſe geſchöpft haben. Sie genoſſen, wo nicht alle, doch wenigſtens die zwey erſtern, des Beroſus Unterricht, und wurden dadurch in den Stand geſetzt, wieder neue Wahrheiten und neue Werkzeuge erfinden zu können. Herodot war aus Halikarnaſſus, einer der erſten Städte Kariens, nicht weit von Koa, gebürtig. Er, der etwa 460 Jahr vor Chriſti Geburt, und daher ungefähr 150 Jahre nach Beroſus lebte, war gewiß einmal nach Koa gegangen, um daſelbſt Stoff zu ſeiner Geſchichte zu ſammeln. Nothwendig mußte er da etwas vom Beroſus, von ſeinen Meinungen und ſeinen Schülern hören, und ſo vielleicht nicht bloß erfahren, daß die Babylonier die erſten waren, welche den Schattenweiſer, Sonnenzeiger und die zwölf Theile des Tages hatten, ſondern ſelbſt wohl noch einen Schattenzeiger (πόλον) von des Beroſus Erfindung daſelbſt antreffen. — So viel von dem Beroſus und von der Geſchichte ſeiner Erfindungen. Jetzt wird es wohl nöthig ſeyn, etwas über die Beſchaffenheit ſeiner Sonnenuhr bekannt zu machen.

§. 34.

Jakob Ziegler hat ein Buch geſchrieben: De [illegible] nonica organi ſphaerae a planetis operatione, welches nicht bloß ſeinem zu Baſel 1531 gedruckten Commentar über den Plinius S. 351 und dem Italiäniſchen, 1556 zu Venedig gedruckten Vitruv S. 235 angehängt, ſondern

92) *Tatian.* Or. cont. Graec. init. Vergl. m. *Clemens* Alexa Stromat. L. I, p. 306.

auch besonders abgedruckt und vom Marchese Poleni dessen Exercitat. Vitruvian. 1741 zu Padua aufgelegt, einverleibt ist. In dieser Schrift sucht Ziegler die Einrichtung von des Berosus Sonnenuhr aufzuklären, welches ihm jedoch, nebst der Zeichnung davon, nicht recht gelungen ist. Erst der Mitte unsers Jahrhunderts war es aufbehalten, sich einen angemessenen Begriff von des Berosus Erfindung machen zu können, indem einige uralte Sonnenuhren, die ganz der Vitruvschen Schilderung entsprechen, aus dem Schutte gegraben sind. Vorher war man nicht im Stande sich die Einrichtung der ersten Sonnenzeiger gehörig zu erklären, und selbst die Nachrichten, die uns Casaubonus (in animadverss. ad *Athenaeum*. Lib. VI, c. 10, p. 425-428 et L. IX, c. 17, p. 694 sq.), Palladius (de re rustic. T. II, p. 905.), Salmasius (Exercit. Plin. in *Solin.* T. I, p. 632.), Petavius (in var. dissertat. T. III, L. VII, c. 8.) und andere darüber gegeben haben, waren lange noch nicht befriedigend genug. Daher war es allerdings ein großer Gewinn für die Wissenschaften, daß man in unsern Tagen dergleichen alte Sonnenuhren aus der Erde hervorzog.

Die erste wurde im Jahr 1741 auf dem Tuskulanischen Berge, aus den Ruinen einer Villa, die wahrscheinlich das Ciceronianische Tuskulan gewesen ist, hervorgezogen, in einer italiänischen Abhandlung beschrieben, und durch Zeichnungen erläutert [93]).

In der sphärischen oder fast sphärischen Aushöhlung des Körpers der Uhr, der etwas über 8 Zoll breit und hoch, und über 16 Zoll lang ist, also ein Parallelepipedum vorstellt, das noch auf einem besondern Fußgestelle, einem Quadersteine, ruhte, sind die 11 Stundenlinien gezogen, und außerdem noch drey Bogen hineinge-

93) D'una antica villa scoperta sul dosso del Tusculo, e d'un antico orologio a Sole, tra le rovine della medesima ritrovato, dissertazioni due, composte dal P. *Gio. Luca Zuzzeri*, della Compagnia di Giesu. Vinezia 1746. 4. mit einem Kupfer. Vergl. m. Martini a. a. O. S. 49 u. f. wo auch die Zeichnung zu finden.

riſſen, wovon einer den Aequator, die beyden andern die Sonnenzirkel vorſtellen, nämlich der größere den Sommer-, der kleinere den Winterwendezirkel. Der Bogen des Sommerwendekreiſes iſt etwas größer, als ein halber Zirkel. Der Bogen des Winterwendekreiſes aber, und der Aequator, etwas kleiner. Alle drey Bogen laufen parallel mit einander. Zehn Bogen, welche durch die Stundenlinien auf beyden Wendezirkeln abgeſchnitten werden, ſind im einen, wie im andern einander gleich; die beyden äußerſten, welche durch die Horizontialfläche gleichſam abgeſchnitten werden, ſind zwar einander ſelbſt gleich, aber doch ungefähr um ein Viertheil kleiner, als die übrigen.

Von dem Aequator iſt, außer der Verſchiedenheit der beyden äußerſten Bogen noch zu bemerken, daß auch die übrigen auf beyden Seiten immer kleiner werden, je mehr ſie ſich der Mittagslinie nähern. Dieſe Verſchiedenheit benimmt unſerer Sonnenuhr ſo wenig ihre Richtigkeit, daß ſie ſolche vielmehr befördert, und zugleich beweiſt, wie geſchickt der Künſtler muß geweſen ſeyn. Daß die Aushöhlung nicht ganz ſphäriſch gemacht iſt, war in der That ebenfalls ſehr ſinnreich; denn dadurch ſind die Stundenlinien, die von einem Wendezirkel zum andern gehen, ſo angedeutet, daß ſie die Stundentheile gerade ſo abſchneiden, wie ſie bey dieſer geringen Abweichung von einer vollkommnen ſphäriſchen Aushöhlung ſeyn müſſen; und ſo werden die Stunden im Aequator mit der möglichſten Genauigkeit abgemeſſen. Man hat ferner denn auch gefunden, daß dieſe Sonnenuhr in der That nach dem Tuskulaniſchen Klima entworfen und ausgeführt iſt, ſo, daß Vitruv's Ausdruck: ad enclima ſucciſum genau auf die Uhr paßt [94]).

Der Zeiger wurde bey dieſer Uhr nicht mehr gefunden, wohl aber das Loch, worin er befeſtigt geweſen war.

94) Enclima und Clima ſind von einerley Bedeutung. So brauchten die Mathematiker, z. B. Proklus, κλίμα und ἔγκλιμα.

Betrachtete man aber die ganze Einrichtung derſelben, o mußte man leicht finden, wie ähnlich ſie unſtreitig mit es Beroſus Erfindung geweſen iſt.

§. 35.

Außer der wenige Jahre nachher zu Caſtelnuovo n Kirchenſtaat ausgegrabenen, und im Jahr 1751 vom Pabſt Benedict XIII. als eine Seltenheit im Kapitolio zu Rom aufgeſtellten Sonnenuhr, und derjenigen, welche im Jahr 1751 zu Rignano unweit Caſtelnuovo aus dem Schutte hervorgezogen und zu Rom im Hauſe Lucatelli aufbewahrt wurde, und die beyde der obigen Tuskulaniſchen vollkommen ähnlich ſind [95]), will ich noch einer erwähnen, welche im Jahr 1762 am 22ſten Januar aus der verſchütteten Stadt Pompeji wieder ans Licht gebracht wurde [96]). Sie iſt in weißem Marmor ſphäriſch ausgehöhlt, und krumme Linien, oder Bogen vielmehr, deuten die zwölf Stunden des Tages an. Die mittlere oder 6. iſt das Zeichen des Mittags. Alle dieſe Stundenlinien ſchneidet ein anderer Bogen, der den Aequator vorſtellt. Die beyden Wendekreiſe ſind in dieſer Uhr nicht, wie in den vorhergehenden, durch Bogen angegeben; unſtreitig ein Beweis, daß ſie älter als jene iſt, und der erſten Erfindung des Beroſus am nächſten kommt. — So kannten die Alten nun wohl ſchon eben ſo gut das Verfahren innerhalb ausgehöhlter Kugeln, oder in ſphäriſch ausgehöhlten Körpern Sonnenuhren auch mit ungleichen Stunden zu entwerfen, als es in Welpers Gnomonik (Sturms Ausgabe, Nürnberg 1708. fol. III. Th. 6. Kap.) gelehrt wird.

Um dieſelbe Zeit wurde auch zu Rom noch eine ähnliche Sonnenuhr ausgegraben, welche noch jetzt in der Camaldulenſiſchen Bibliothek aufbewahrt wird. Dieſe iſt ſehr genau beſchrieben von einem erfahrnen Alter-

95) S. Le Pitture di Ercolano. T. III, p. 337, nott. 130-133.

96) ibid. p. 337, n. 129.

thumskenner und Mathematiker Franz Jacquier in einem Briefe an den Abt Mauro Sarti. (S. *Martini* antiquor. monumentorum Sylloge. Lipsiae 1783.) Sie ist aus Parischem Marmor bearbeitet. Jacquier hält es für unwahrscheinlich, daß sie mitten aus Aegypten nach Rom hätte gebracht werden können. Allein da die Römer und Aegyptier Handel mit einander trieben, so finde ich es so unwahrscheinlich eben nicht, daß letztere Völker ersteren eine Sonnenuhr überbringen konnten, wenn auch bey ihr die Genauigkeit, die sie in Aegypten hatte, in Rom, wegen der verschiedenen Polhöhe, wegfiel.

§. 36.

Eine ähnlich gearbeitete alte Sonnenuhr befindet sich zu Athen, wo sie zur Rechten des vom Thrasyllus aufgeführten Gebäudes ganz auf der Spitze eines Felsens steht [97]). Der französische Baumeister le Roy hat sie gesehen, und behauptet, daß sie nach des Berosius Erfindung bearbeitet sey [98]), obgleich er keine richtigen Begriffe von dieser hatte.

In Winkelmanns Denkmälern des Alterthums [99]) kommt ein Gefäß vor, worauf die Verurtheilung des Oreſtes abgebildet ist. Der Künstler hat auf demselben unter andern eine Sonnenuhr und einen Jüngling abgebildet, wovon letzterer erstere mit ängstlich aufmerksamen Blicken betrachtet. Hierbey könnte man leicht auf den Gedanken kommen, daß man also schon damals Sonnenuhren gehabt habe, als Oreſt seine Sache vor den Richtern des Areopagus führen mußte, und daß vielleicht auch schon diese der von le Roy abgezeichneten ähnlich gewesen sey. Dieß war aber nicht der Fall. Denn wenn die Griechen überhaupt den Schattenzeiger von der

97) S. *Stuards* antiq. of Athens. Vol. II, p. 29; *Newtons* Vitruv. Vol. II, fig. LXX.

98) Les Ruines des monumens de la Grece. p. 15.

99) Monumenti antichi. p. 203 sqq.

intheilung des Tages auch erſt von den Griechen ange-
mmen. (S. *Joſ. Scaligeri* de emendatione temporum.
5-135.) Es mußte daher, wie man leicht einſieht,
r Künſtler die Sonnenuhr ſo einrichten, daß ihr Zeiger
den Tag im Jahre die zwölf längern oder kürzern
tunden unveränderlich und gleich richtig andeutete.
itruv macht dieſe Einrichtung der Sonnenuhren, näm-
h, daß durch ſie in den Aequinoctien, ſo wie im Winter
d im Sommer, der Tag in zwölf gleiche Theile getheilt
erde, zum Geſetz für die Arbeiter, wie man dieß aus
ehrern Stellen ſeines Werks ſehen kann, z. B. aus
b. IX, c. 4, p. 103; c. 8, p. 197 de Architectura. Dieß
eſetz findet man ſchon an der erwähnten Tuskulani-
en und Pompejaniſchen Sonnenuhr ausgeführt,
y erſterer aber mit größerer Vollkommenheit.

So hatten alſo die Alten ſchon ein Werkzeug, woran
die richtigſte Abtheilung, und ſogar die Ungleichheit,
bſt dem Ab- und Zunehmen der zwölf Tagesſtunden
rch alle Zeiten des Jahrs abnehmen konnten. Nun iſt
ar zu vermuthen, daß die erſte Uhr des Beroſus noch
ne ſolche Vollkommenheit aufzuweiſen hatte, die an
r ausgegrabenen Tuskulaniſchen geſehen wurde;
ſſen ungeachtet aber war ſie zum allgemeinen Gebrauche
on vollkommen und gut genug.

Kos oder Koa hat, wie wir ſchon §. 33 erwähnt,
ußerhalb Babylon oder wenigſtens in Griechen-
nd, vermuthlich die erſte Sonnenuhr von der Art
habt; denn Beroſus wohnte und lehrte da. Ob er ſie
ch ſelbſt angegeben und verfertigt habe, kann man nicht
t entſcheiden. Ein eigentlicher Gnomon oder Zei-
r fehlte dieſer Uhr wahrſcheinlich, und ſtatt deſſen war
Mittelpunkte des Halbkreiſes wohl nur ein hervor-
gendes und zugeſpitztes Stück des Quaderſteins da.
laublich iſt es auch, daß erſt nur Stundenpunkte
μεῖα ſagt Euklides, und στοιχεῖα Menander) und
chſtens der Aequator auf der Uhr angegeben waren [100]).

[100]) S. *Jul. Pollux* Onomaſt. L. I, ſegm. 71, p. 47. ed. *Hemſterhuis.*

Dichter doch gewiß andere Wörter gebraucht. Deſſen ungeachtet fand man aber doch zuweilen auf den Linien das griechiſche Alphabet, ſtatt der Stundenzahlen, angegeben, wie ich ſchon §. 24 erwähnt habe. Findet man auf irgend einer alten Sonnenuhr, wie Zuzzeri (l. c. S. 62) eine ſolche vorſtellt, arabiſche Ziefern, 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. ſ. w. ſo kann man ſicher ſchließen, daß die Uhr nicht von der älteſten Gattung ſey, oder wenn auch, daß eine jüngere Hand die Zahlen hinzu geſetzt habe.

§. 38.

Die Alten hatten anfänglich nur natürliche Stunden, d. i. ſie theilten im Sommer und Winter den natürlichen Tag in zwölf gleiche Theile, obgleich ihnen auch die Abtheilung des bürgerlichen Tages in 24 Stunden nicht unbekannt war, die ſie Aequinoctialſtunden nannten. Jeder Tag, jede Nacht, ſie mochten ſo lang oder ſo kurz ſeyn als ſie wollten, hatte zwölf Stunden. Dieß bezeugt unter andern von den Griechen Galenus (de curat. propr. affect. L. III.), von den Römern Cenſorin (de die natal. c. 10, p. 314.) und von andern Nationen Philo (L. de profugis. p. 477.) Die Tagesſtunden waren alſo im Sommer länger, und im Winter kürzer als die Nachtſtunden.

Mehrere römiſche Schriftſteller ſpielen auf dieſe verſchiedene Länge der Tagesſtunden an, z. B. um eine kurze Zeit anzudeuten, braucht Plautus (in Pſeud. Act. V, Sc. 12.) die Worte hora hiberna; und Vitruv brumalis horae brevitates. Auguſtinus ſchreibt deßwegen (lib. de vera relig. c. 43.) hora brumalis aeſtivae horae comparata, minor eſt; und um eine lange Zeit anzudeuten ſagt Martial hora aeſtiva, Virgil (Eclog. IX, v. 51.) longos ſoles; Propertius ſchreibt aber davon:

Tu quoque, qui aeſtivos ſpatioſius exigis ignes,
Phoebe, moraturae contrahe lucis iter.

Auch Jeſus ſagt (Johannes 11, v. 9.) „ſind nicht des Tages zwölf Stunden?“ Die Juden hatten dieſe

§. 39.

Was die Aequinoctialtage, oder die bürgerlichen Tage anbetrifft, so lernen wir schon aus dem römischen Kalender die Beschaffenheit derselben kennen[102]). Der Januar, steht da unter andern, enthält zehn Tagesstunden und vierzehn Nachtstunden; der Junius hingegen vierzehn Tagesstunden und zehn nächtliche Stunden. Bloß an zwey Tagen des Jahres waren die Stunden von einerley Größe, nämlich um die Zeit der Aequinoctien oder Nachtgleichen; je mehr man sich den Solstitien oder Sonnenstandspunkten näherte, desto mehr wichen die Stunden von einer Größe ab. Virgil sagt vom Aequinoctio (in Georg. I, v. 208:) Libra die somnique pares ubi fecerat horas. Hier versteht der Dichter begreiflich nicht die gleiche Anzahl Stunden des Tages, sondern die gleiche Länge der Stunden, jede für sich und mit einander verglichen. (Vergl. m. *Joh. Aug. Ernesti* progr. *de solariis* in Opuscul. philolog. criticis. Lugduni Bat. 1776. p. 21.

Daß in Ländern, die unter verschiedenen Meridianen liegen, auch die Länge des Tages und daher die Anzahl Stunden des Tages und der Nacht, zu einer und derselben Zeit verschieden ist, wird gewiß jedem begreiflich seyn. So enthält z. B. der längste Tag an der Spanischen Seeküste bey Cadix, vierzehn Aequinoctialstunden, zu Meroë, einer Insel des Nils in Aethiopien, dreyzehn Stunden, so wie auch zu Syene, einer Stadt in Oberägypten. An den Oertern, die 400 Stadien von Alexandrien und Cyrene gegen Mittag entfernt liegen, hat der längste Tag sechszehn, bey Peloponnes vierzehn, und bey Byzantium funfzehn Aequinoctialstunden. Siebzehn Stunden aber ist der Tag groß an den Oertern um den Dnieper und den Mäotischen See[103]). Da mußten also die Sonnenuhren

[102]) S. *Salmasii* Exercit. Plin. p. 641.

[103]) *Strabonis* Geograph. cum notis *Casauboni* et aliorum. Amstelod. 1707, fol. l. II, p. 180, 195. Vergl. m.

ſchon ſo eingerichtet ſeyn, wie heutiges Tages, daß alſo der Schatten des Zeigers am Tage nicht mehr Abtheilungen oder Stunden beſtrich, als es die Länge des Tages erlauben wollte.

Die Eintheilung des Aequinoctialtages in zwölf beſtändige Theile, die beſonders den älteſten Aſtronomen gefiel, wurde aber doch damals für nicht ſo vorzüglich gehalten als die in 24, und des Manilii Verſe (Aſtronomicon. apud *Salmaſ.* l. c.) lauten darüber ſo:

Nec tibi conſtabunt aliter veſtigia veri,
Ni lucem noctemque pares dimenſus in horas,
In quantum vario pateant ſub tempore, noris,
Haec erat in Libra, quum luces vincere noctes
Incipiunt, vel quum medio concedere vere etc.

Hyginus (Aſtronomicon. L. 4.) ſagt von den zwölf Aequinoctialſtunden der Sternſeher: Aſtrologi, cum omnes res ad duodecim partes revocarent, ut menſes et horas, et latitudinem ſignorum, ita et ſigna, per quae res omnes ſignificantur, duodecim eſſe voluerunt. Nach dieſen 12 Zeichen, wie Clavius (Gnomon. L. I.) erzählt, wurden ſonſt die Stunden geordnet; denn ſechs himmliſche Zeichen regierten den Tag, und ſechs die Nacht. Daraus entſtanden denn wieder ungleiche Stunden, ſo wie die Länge der Tage ab- oder zunahm. Im Sommer waren ſie auch länger, im Winter kürzer, wie §. 38. Daher ſagt Martial (Epig. L. XII.) der die Stunde im Sommer für die längſte erklärt:

Otia Priſce brevi poteris donare libello,
Hora nec aeſtiva eſt, nec tibi tota perit.

Eben ſo nennt auch Virgil (Georgic. L. I.) die Sommermonate die langſamen, weil da der Tag und jede der Stunden länger iſt, als im Winter:

Anne novum tardis ſidus te menſibus addas.

J. F. van Beek Calkoen diſſertat. mathem. antiq. de Horologiis veterum ſciothericis etc. Amſtelodami 1797.

Wenn er eben daſelbſt von Wintertagen und Nächten redet, nennt er erſtere ſchnell, letztere langſam:

Quid tantum hiberni properent ſe tingere Soles
Oceano, vel quae tardis mora noctibus obſtet.

Boetius (L. I, metro 5.) ſagt:

Tu, cum fervida venerit aeſtas,
Agiles noctis dividis horas.

Vitruv (Lib. IX, c. 9.) erklärt die Solſtitialſtunden im Zeichen des Krebſes (horas in Cancri ſigno ſolſtitiales) für die längſten; die Winterſtunden (horas brumales) für die kürzeſten.

Bey den alten Indianern, Chineſern und in ganz Aſien wurden die Klimate durch die Tageslänge unterſchieden. So wie man nämlich von dem Aequator, wo der Tag das ganze Jahr hindurch 12 Stunden hat, gegen den Pol zu geht, ſo nehmen die Tage des Sommerſtillſtandes zu; und da dieſe Klimate von einer halben Stunde zur andern eingetheilt wurden, ſo zählte Ptolemäus deren 7, von dem Klima von Meroë an, wo der längſte Tag 13 Stunden hat, bis zu der Mündung des Boryſthenes, wo der längſte Tag 16 Stunden dauert. (S. *Ptolem.* Almag. L. I, c. 12.) Weiter hinaus wachſen die Tage ſchneller; bald zählt man ſie nicht mehr nach Stunden, ſondern nach Monaten, bis zum Pole, wo das ganze Jahr nur aus einem Tage und einer Nacht von 6 Monaten beſteht.

§. 40.

Wie die Alten ihre Stunden zu Geſchäften anwandten, kann man aus dem Martial ſehen, (*Mart.* L. IV, epig. 8.) welches bekanntlich für Italien gilt:

Prima ſalutantes atque *altera* continet hora.
Exercet raucos *tertia* Cauſſidicos.
In *quintam* varios extendit Roma labores,
Sexta, quies laſſis, *ſeptima*, finis erit.
Sufficit in *nonam* nitidis, *octava* palaeſtris,
Imperat exſtructos frangere *nona* toros.

Hora libellorum *decima* eſt, Euphême, meorum
Temperat ambroſias cum tua cura dapes.
Et bonus aetherio laxatur nectare Caeſar,
Ingentique tenet pocula parca manu.
Tunc admitte jocos; greſſu timet ire licenti
Ad matutinum Thalia noſtra Jovem.

Es wurde alſo die erſte und zweyte Stunde Begrüßung angewandt, die dritte zu den gerichtli Händeln, die vierte und fünfte zu anderer Arb die ſechſte und ſiebente wegen Hitze der Ruhe gen met, die achte den Leibesübungen und die neunte Abendeſſen.

So heißt es beym Alten oft (z. B. bey den Jſio in Reg. c. 5, 8 et 10): erſte, dritte, ſechſte, neu u. ſ. w. Stunde. (Hora prima, tertia, ſexta, no veſpera etc.) Zur Zeit der Mahlzeit wurde die Stunde (hora nona) feſtgeſetzt. Hora veſpera bedeu die Stunde, die gleich nach Untergange der Sonne fängt. So ſagt Virgil (Aeneid. I):

Ante diem clauſo componet *Veſper* olympo.

Macho der Dichter, welcher unter dem drit Ptolemäus lebte, berichtet von einem Arzt, der Philoxenes redete, welchen er in der Gefahr einer hei gen Krankheit ſah. Er ſprach zu dieſem: Wenn noch etwas in Ordnung zu bringen habt, ſo ſagt es, de ihr ſterbt in ſieben Stunden, (ἀποθανῇ γὰρ ἐν ἑβδόμῃς). — So ſehen wir alſo, wie häufig bey d Alten die Stunden gebraucht wurden.

Zweytes Kapitel.

rauch der Sonnenuhren und der Eintheilung des es in Stunden bey verschiedenen alten Völkern; ählige Vervollkommnung der Kunst Sonnenuhren zu verfertigen und zu gebrauchen bis auf unsere Zeiten.

§. 41.

nge schon theilten die Indianer den Tag in ach gezeiten, außerdem noch in 60 Stunden, jede unde in 60 Minuten, die Minute in 60 Sekunden,) jene Eintheilung war vermuthlich zu den bürgerlichen schäften, so wie diese zu den astronomischen bequemer. r vielfältige Gebrauch dieser, zu astronomischen, wie erhaupt zu allen mathematischen Rechnungen, so schick- en Zahl 60 lehrt, daß die Sternkunde in Indien mals sehr vollkommen gewesen seyn muß; ja, da sich se Nation gedachter Vorschriften, ohne die Gründe von einzusehen, ohne selbst etwas neues zu erfinden d ohne ihre Verfahrungsarten vollkommner zu machen, on von jeher bediente, so folgt nothwendig, daß ihm se Lehren von einem frühern Volke, das auch gelehrter jenes war, hinterlassen worden seyn müssen. Der ch bey vielen andern Nationen allgemein eingeführte brauch gedachter Verfahrungsarten ist ebenfalls ein ftiger Beweis ihres hohen Alterthums. Bey den amern pflegte man den Tag auch in 60 Theile zu

theilen, und dieß thaten auch die Tartaren, die
sier, Chaldäer, Aegyptier, und noch viel m
Völker des Alterthums.

Auch die Braminen kanten den Gnomon,
bedienten sich desselben auf mancherley Weise und zu
len nützlichen Verrichtungen. Unter andern richtet
mittelst desselben ihre Götzentempel winkelrecht auf,
der schmalen Seite gegen Sonnenaufgang. Sie be
ben einen Kreis in der Erde, und schlugen in
Mittelpunkt einen Stab senkrecht; dann bemerkt
die zwey Punkte dieses Kreises, auf welche die Spit
Schattens von dem Stabe, in den vom Mittage
weit abstehenden Zeiten des Vormittags und Nachm
fiel; endlich theilten sie den zwischen gedachten b
Punkten enthaltenen Zirkelbogen in zwey gleiche T
und so zogen sie aus diesem Theilungspunkte durch
Mittelpunkt des Kreises die Mittagslinie.
Unternehmungen gingen mit großer Richtigkeit von
ten. Und Herr le Gentil fand, daß die Seiten
ihrer Götzentempel vollkommen gegen die vier Weltg
den gerichtet waren [1]).

Es war übrigens diese Art die Tempel genau g
Morgen zu setzen, auch bey den Chinesern, Cha
ern, und Aegyptiern üblich. Sie bedienen
des Gnomons auch noch jetzt, um die verschiedene B
ihrer merkwürdigen Städte zu bestimmen. Denn sie
gleichen die Länge des Schattens, welchen die gleich
gen Stäbe in gedachten Städten an den Tagen der Ae
noctien werfen, und von diesen Beobachtungen urthe
sie auch zugleich von der Lage des Aequators gegen je
gegebenen Horizont. Sie berechnen ferner für derg
chen Orte oder Städte, deren Breite ihnen bekannt
Tafeln, welche die Länge einzelner Tage durch das g
halbe Jahr hindurch enthalten; denn sie kennen auch
Schiefe der Ekliptik gegen den Aequator. Hr. le Ge

1) S. Bailly's Geschichte der Sternkunde des Alterthu
1. Bd. Leipz. 1777. S. 128 u. f.

rsichert aber, daß man, um die wahre Länge eines gebenen Tages in einer von gedachten Städten, mit r in ihren Tafeln berechneten Länge übereinstimmend finden, die Schiefe der Ekliptik wenigstens 25 Grad zen muß. Wie dieß mit den Beobachtungen und Bemmungen der neuern europäischen Astronomen, vermöge elcher sich der Winkel der Ekliptik in der That vermiert, so schön übereinstimmt!

Die Braminen brauchen bloß diejenige Schiefe, e sie von ihren ältesten Vorfahren geerbt haben, und da ese 25 Grad beträgt, so kann man aus dem uns Europäern bekannten Gesetze der Verminderung des Neigungsinkels auf die Zeit, in welcher dieser 25 Graden gleich ar, recht gut schließen.

§. 42.

Bey den Chinesern ist der Gebrauch der Sonnuhren auch sehr alt. Man findet davon eine umständche Nachricht in einem 206 Jahr vor Christi Geburt schriebenen Werke, Theou-Ci genannt, welches zu ner Zeit verfertigt wurde, als man nach der Verwüung, die ein barbarischer Kaiser in dem Reiche der Wissenschaften anrichtete, den Rest von den alten Kenntissen und Urkunden wieder zusammen suchte. In diesem Buche trifft man nämlich eine Anleitung an, die Breite nd selbst die Länge eines gegebenen Orts der Erde vermittelst des Gnomons zu bestimmen. Alsdann ist aselbst auch die Verfahrungsart, durch Hülfe des Schatns die Mittagslinie zu ziehen, angegeben. Und endlich ndet man auch eine Anweisung die Mittagslinie sogar ittelst des Polarsterns zu bestimmen [2]). Die Kenntniß er Mittagslinie war ihnen auch höchst nöthig, denn die ötzentempel der Indianer, die ägyptischen Pyramiden, nd überhaupt die morgenländischen Gebäude von einigem nsehen, sind alle rechtwinklicht gegen die vier Hauptgenden der Erde gerichtet.

2) Eben daselbst. 1. B. S. 149.

Ueberhaupt ist zu merken, daß der Gnomon in China schon im Jahr 1120, oder gar nach Angab des Pater Martini (Hist. de la Chine. T. I, p. 163. im Jahr 1560 vor Christi Geburt bekannt gewesen sey soll. Martini fand noch ein solches Werkzeug, welch von dem Kaiser Theou-Kong zu Teng-Fung in d Provinz Honan errichtet war. Dieser Gnomon w eigentlich zweyfach, denn er hatte nicht nur einen Ver kalzeiger, sondern auch einen horizontalen, und bey waren in eine bestimmte Menge kleinerer Theile, durchgängig gleiche Größe hatten, getheilt (S. Manu de Mr. de l'*Isle*. no. 12.). In dem oben angeführten al Buche heißt es von diesem Werkzeuge, daß es den Sch ten der Sonne auszumessen geschickt sey; daß es alle zu Mittage den kürzesten Schatten, der an dem T möglich ist, werfe; daß die Länge dieses Schattens verschiedenen Ländern verschieden gefunden werde; daß dieser Schatten immer mehr verlängere, je weiter n sich nach Norden wende, und desto kürzer werde, näher man gegen den Aequator gehe u. s. w.

Unter andern spricht auch der Verfasser des geda ten Buchs, daß an dem Tage der Sommersonnenwe der Schatten eines achtfüßigen Gnomons 1 Fuß 5 Chinesisch Maß betrage; (s. Recueil du Père *Sou* T. III, p. 38.) und Freret meldet (Memoir. de l'A des Inscriptions. T. XVIII, p. 192.), daß der Scha dieses Gnomons an dem Tage der Wintersonnenwe 13 Fuß lang gewesen sey. Man erhielt also für Schiefe der Ekliptik 23 Grad 54 Minuten 14 Se den. Diese Größe stimmt mit jener, welche die gri schen Astronomen Pythias, Eratosthenes, Hippa und Ptolemäus fanden, beynahe vollkommen übe und sie würde einen Beweis für die Richtigkeit dieser chischen Beobachtung abgeben, wenn man wüßte welcher Stadt unser Freret den Schatten gemessen Pater Gaubil meldet hiervon nichts. Allein wenn die nördliche Breite eines Orts der Erde aus einer vo angeführten Beobachtungen und aus der gegebenen Se

Ekliptik berechnet; so findet man dieselbe 34° 47′ 33″, r welcher die chinesische Stadt Honan liegt. Nun ließ Honan allerdings nicht weit von dem ehemaligen ang, wo der Kayser Theou-Kong residirte, ent-. Da dieser nun im Jahr 1550 vor Christi Geburt rte, so kann man daraus folgern, daß man wenig- so lange vor Christi Geburt den Gebrauch des Gno- in China gekannt habe. (S. *Societ.* T. III, p. 39. O.).

§. 43.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, daß die ldäer, wovon ich schon im vorigen Kapitel verschie- ich geredet habe, die Eintheilung des Tages in sech- heile, so wie alle andern Völker in Asien, gekannt ; und da Berosus die Abtheilung des Tages in f Stunden nach Griechenland gebracht hat, so n sie auch mit dieser bekannt gewesen seyn. Auch ber habe ich schon im vorhergehenden Kapitel mich nglich erklärt. Die Stunden wurden nachmals wie- Minuten und Sekunden abgetheilt, ja die In- er haben nachher sogar Unterabtheilungen einge- . die noch kleiner als unsere Tertien sind.

Sie theilen nämlich den Tag in 60 Najika's sie eine Art Wasseruhr gebrauchen); die Najika sie wieder in 60 Vinaiga's; die Vinaiga in irpen oder Hauche; den Hauch in 10 Keni- den Kenikan in 4 Mattiren, und die Mattire in nni, Maß oder Caignodis. Kanni, Maß ein Augenblick, und Caignodis ein Finger- pchen.

Wenn wir nun diese Abtheilung des Tages auf Stunden, Minuten und Sekunden reduciren, so die Najika 24 Minuten; die Birpe 4 Se- ; die Kenikan $\frac{2}{5}$ einer Sekunde; die Mat- , und die Kanni, Maß oder Caignodis er Sekunde. Da es nun nicht wahrscheinlich ist e Indianer dergleichen kleine Theile des Tages ;

ihren bürgerlichen Geschäften gebrauchen, so ist eher zu vermuthen, daß diese Abtheilungen einstmals bey einem Volke, das sich in der Sternkunde auszeichnete, eingeführt seyn mag [3]).

Zu Siam und in verschiedenen Theilen Indiens theilt man den astronomischen Tag in 60 Gurrhea's oder Stunden; die Gurrhea in 60 Pulls und den Pull in 60 Minick oder Augenblicke [4]).

§. 44.

Es möchte hier vielleicht wohl der schicklichste Ort seyn, noch etwas mehr von der Eintheilung des Tages in verschiedenen Ländern außerhalb Europa, und zwar in unsern Jahrhunderten, zu reden, weil ich mich vielleicht in den folgenden Kapiteln zu weit vom Ziele entfernen würde, wenn ich daselbst noch die Eintheilung des Tages in verschiedene Theile, die nicht durch Räderwerkzeuge zu Wege gebracht wurde, abhandeln wollte.

Die Hindustaner theilen den Tag in 60 Ghuree's; (also ist eine Ghuree = 24 Zeitminuten) ein solcher Theil wird wieder durch 60 getheilt, und so die Theilung mit 60 fortgesetzt. Jede Theilung erhält einen eignen Namen; der kleinste Theil Til oder Unoopul beträgt 24 Quarten. Im Vortrage wird von diesem kleinsten Theile angefangen, und Zusammensetzungen nach Schocken führen auf die Ghuree. Der ganze Tag wird in 4 Puhurdin, und eben so viel Puhurrat getheilt, welches Tagwachen und Nachtwachen sind. Die Zeit von der Morgendämmerung bis zum Untergange der Sonne enthält also nur unter dem Aequator, oder anderswo in den Aequinoctialmonaten, 30 Ghuree's, und dann die Nacht eben so viel. Zu einer andern Jahrszeit und fern von dem Aequator ist die Vertheilung anders. Der Sommersolstitialtag besteht aus 34 Ghuree's, die

3) S. Bailly's Geschichte der Sternkunde des Alterthums. 2. B. S. 86.

4) S. Evénemens historiques, rélatifs au Bengale, ou traduction du Shastah, par *Helwel*. 1768. p. 137.

ugehörige Nacht nur aus 29. Dieß macht für erstern
3 Stunden 36 Minuten, und für letztere 10 Stunden
4 Minuten; die Polhöhe wäre denn also 25 Grad 36
Minuten. Der Puhur wird daher zu unterschiedenen
ahrszeiten auch von unterschiedener Größe.

So erzählt uns John Gilchrist Esq. in seiner Ab-
ndlung von der Horometrie in Hindustan.
siatick Researches, or Transactions of the Society insti-
ted in Bengal. Volume the fifth. 1799. Nr. V.)

Diese Eintheilung mit der unter den europäischen
hristen — die Neufranken ausgenommen — ge-
hnlichen Eintheilung zu vergleichen, giebt Herr Gil-
rist eine Scheibe an mit den gehörigen oben genannten
theilungen, und zwar für den Meridian von Patua,
n mittlern Theile von Bendres Zemindary, nebst
mittlern geographischen Breite von Hindustan.
iese Scheibe könnte von einem europäischen Künstler zu
eferblättern für Uhren, und zwar zum Gebrauche in
industan, angewandt werden, weil daselbst die ge-
nnte Zeiteintheilung bey gerichtlichen und militärischen
eschäften gewöhnlich ist.

Die Asiaten sind, wie unser Engländer meldet,
Kenntnissen von dieser Art erstaunlich unwissend. Die
lügern selbst finden diese Zeiteintheilung so verwickelt
nd unbequem, daß sie gern die europäische annehmen,
enn sie sich unter Europäern oder in derselben Nachbar-
haft aufhalten. Sie kündigen die Ghuree's gewöhnlich
it Glockenschlägen an. Einige wenige Hindustaner
eilen den Tag auch in 24 Saat, welches sie vielleicht
n den Arabern gelernt haben, wie diese von den
riechen.

Man sieht, daß diese in Hindustan gebräuchlichen
amen für die Theile des Tages mit denjenigen, welche,
ie ich am Ende des vorhergehenden H. erwähnt habe, zu
iam üblich sind, ziemlich übereinkommen. Also wären
ohl in verschiedenen asiatischen Theilen oft einerley Zeit-
ntheilungen für den Tag angeführt, und nur der ver-
iedene Dialekt veränderte die Namen in etwas.

auch kim ke, d. i. annumerati quadrantes, und xi ke, d. i. horarii quadrantes (Zugezählte Viertel, und den Stunden gehörige Viertel). — Naſſireddinus, und deſſen Nachfolger, waren es, welche die Stunde in 8 ke zu theilen anfingen.

Jedes ke wird in 15 fuen getheilt, die unſern Minuten gleich ſind. Die Zahl 15 überſchreiten ſie nie. Naſſireddinus nahm von den ſineſiſchen Philoſophen eine andere Eintheilung an; denn er theilte jeden ke in 104$\frac{2}{8}$ feng oder fuen. Weil er nämlich dem ganzen bürgerlichen Tage 10000 fuen gab, ſo mußte auf jede ke 104$\frac{2}{8}$ fuen kommen.

Die erſte ſineſiſche Stunde fängt ſich vor Mitternacht an, ſo, daß ein Punkt der Mitternacht, und der Anfang des ſineſiſchen bürgerlichen Tages, die Mitte in der erſten Stunde; der Mittag aber die Mitte in der ſiebenten ſineſiſchen Stunde abſchneidet [6]).

Die Sonnenuhr, die man ſciathericum ſolare nennt, pflegen die Sineſer ge quei zu nennen. Denn quei iſt Stunde und Schatten der mittlern Sonne. Deßwegen heißt pim quei Horizontaluhr (horologium horizontale); xu quei Vertikaluhr (horologium verticale); eum quei Univerſaluhr (horologium univerſale).

Alle dieſe Sonnenuhren ſind in der That recht nett gearbeitet. Sie enthalten nicht bloß die Stunden, die mit ſineſiſchen Zeichen darauf eingetragen ſind, ſondern auch die Weltgegenden, ſo wie mancherley Begebenheiten, die ſich am Himmel ereignen, z. B. Finſterniſſe, Zeichen des Thierkreiſes, wo aber bey letztern andere Thiere, wie bey uns, genommen ſind. Gemeiniglich ſind dieſe Uhren von Elfenbein gearbeitet, und die Zeiger von Metall. In Bayers angeführtem Buche befinden ſich Zeichnungen von ſineſiſchen Vertikaluhren, ſo wie er ſie in dem Kabinette des Grafen Biro in Schleſien geſehen hat.

6) S. *Bayeri* comment. de Horis Sinicis etc. l. c.

§. 47.

Die Araber rechnen ihren Tag vom Untergange r Sonne an, bis sie wieder untergeht, und theilen denn eſen Zeitraum in 24 Stunden ein. Weil aber nur ſehr enige unter ihnen von Uhren etwas wiſſen, und deß- egen eben keinen Begriff von der Zeit einer Stunde aben, ſo beſtimmen ſie ihre Zeit ungefähr eben ſo, als enn die Europäer ſagen: dieß oder jenes iſt zu Mit- ge oder am Abend geſchehen. Sie nennen die Zeit, enn die Sonne eben untergeht, Ma'ggrib. Die Zeit ngefähr 2 Stunden ſpäter heißt Ela'ſchä; noch etwa Stunden ſpäter El mârſa; Mitternacht Nus ellejl; enn die Morgendämmerung anfängt Elfe'dsjer; enn die Sonne aufgeht Es ſubhh. Ungefähr um Uhr des Morgens pflegen ſie zu eſſen, und dieſe Zeit ißt El ghä'dda. Den Mittag nennen ſie Edduchr, id die Zeit ungefähr 3 Uhr Nachmittags Ela'sr.

Von dieſen verſchiedenen Zeitpunkten iſt nur Mit- g und Mitternacht genau beſtimmt, und trifft gerade ſt 12 Uhr. Die übrigen alle fallen etwas früher oder äter, je nachdem die Tage lang oder kurz ſind. Es erden nur die fünf geſetzten Betſtunden, nämlich a'ggrib, Nus ellejl, Elfe'dsjer, Duchr und la'sr von den Rufern auf den Thürmen der Mosqueen gezeigt. (S. Carſten Niebuhr's Beſchreibung n Arabien. Koppenhagen, 1772. 4. Seite 108 u. f.).

§. 48.

Nachdem ich mich ſo weit von der Erfindung der eſten Sonnenuhren entfernt habe, ſo lenke ich jetzt wie- ein, um in der Geſchichte der Sonnenuhren bey Grie- en und Römern wieder fortzufahren, und endlich ch auf die chriſtlichen Jahrhunderte zu kommen.

Wir wiſſen aus dem vorhergehenden Kapitel, daß eroſius die Eintheilung des Tages in zwölf Stunden d die erſte Sonnenuhr aus Aſien, wo dieſe Kennt- ſe überhaupt ſchon längſt zu Hauſe geweſen waren, h Griechenland brachte. Allein damals bekûm-

§. 49.

Sehr nöthig iſt es, um die Stellen jener Alten gehörig zu verſtehen, die Bedeutung der Wörter σκιόθηρον und ὡροσκόπιον richtig zu treffen; denn hierin haben oft viele Ausleger ganz fehlgeſchoſſen. Jenes bedeutet oft eine Maſchine, die beym Suchen der wahren Mittagslinie eines Orts nothwendig war. So hat es Vitruv (de Architect. L. I, c. 6.) angenommen. In *Baldi* Lexic. vocabul. Vitruv. p. 109 urtheilt Philander von des Suidas Erklärung, ein σκιαθὴρ oder σκιάθηρον (beydes kommt vor) ſey εἶδος πλοίου, eine Art von Schiffen, welches ihm jedoch etwas ganz neues und unerhörtes ſey. Deßwegen vermuthet er, es müſſe vielleicht εἶδος ὡρολογίου, eine Art von Sonnenzeiger heißen. Wahrſcheinlich muß man aber wohl ſtatt εἶδος πλοίου, εἶδος πόλου leſen. Denn leicht kann der Abſchreiber πλοίου aus dem bekannten Worte πόλου, Schattenzeiger, gemacht haben.

Ὡροσκόπιον bedeutet oft ein Werkzeug, womit die Aſtrologen die Geburtsſtunden zu erforſchen pflegten. Beyde Wörter, dieſes und σκιόθηρον, ſind hier aber doch wohl nicht recht angewandt. Der Schattenſucher (σκιαθὴρ oder σκιάθηρον) war nach Vitruv's Erklärung ein eherner Gnomon, oder vielmehr eine Maſchine, deren weſentliche Einrichtung einen Gnomon erforderte. Allein wenn die σκιόθηρα zu Sparta Werkzeuge dieſer Art geweſen wären, ſo hätte Anaximander nicht erſt nöthig gehabt, den Gnomon darauf zu ſtellen, weil er ſchon daran ſeyn mußte. Alsdann würde dieſer auch auf einer ſolchen Maſchine die Sonnenwenden und Aequinoctien nicht haben zeigen können, welches aber doch ausdrücklich geſagt wird. Unſtreitig waren aber die Spartaniſchen σκιόθηρα noch zu etwas anderm, als zu bloßen Schattenſuchern beſtimmt. Schon der lateiniſche Ueberſetzer des Diogenes hat dieß geglaubt, und deßhalb σκιόθηρα überſetzt: locum captandae umbrae idoneum, einen zum Schattenſuchen bequemen Ort. Weil aber im Griechiſchen ἐπὶ τῶν σκιοθήρων ſteht, ſo

ist noch ungewiß, ob nur ein einziger Ort dadurch angedeutet werde.

§. 50.

Nicht minder schwer zu erklären war den Auslegern des Wort ὡροσκόπια. Obgleich es wohl zuweilen Werkzeuge der Sternseher bedeutete, und auch Anaximander vielleicht dergleichen verfertigt haben kann, so ist doch auch wohl aus dem Diogenes deutlich zu ersehen, daß sie nicht bloß zum Privatgebrauche, sondern auch zum öffentlichen Gebrauche bestimmt waren. Sie mußten deßwegen frey stehen, und eben so richtig als dauerhaft seyn.

Wir wissen, daß σκιαθὴς oder σκιόθηρον wirklich von Schattenzeigern gebraucht wird. Plinius übersetzt es solarium eine Sonnenuhr [11]); diesem stimmt Suidas bey, indem er spricht σκιάθηρα εἶναι ἴδος πόλου, d. i. der Schattenforscher sey eine Art von Schattenzeiger oder Sonnenweiser [12]). Hieraus kann man denn mit Grunde glauben, daß die Stelle des Diogenes etwa so zu verstehen sey:

Schon vor Anaximander's Ankunft hatte Sparta etliche Schattenzeiger; die von den Einwohnern σκιόθηρα genannt wurden, aber höchstens nur den Morgen, Mittag und Abend anzeigten. Auf diese Werkzeuge stellte Anaximander seinen neu erfundenen Gnomon, nachdem er auch gewisse Bogen gezogen hatte, wodurch nicht nur die Angabe der drey Tageszeiten, sondern auch der Aequinoctien (ἰσημερίας) und der Sonnenwenden (τροπὰς) bewirkt wurde. Dadurch vermehrte sich die Brauchbarkeit der ersten ganz simpeln Schattenforscher (σκιόθηρα) ungemein, und da sie zum allgemeinen Gebrauch auf freyen Plätzen standen, so waren sie gleichsam redende Denkmäler von des Anaximander's Geschicklichkeit, die wohl werth waren, der Nachwelt bekannt zu werden.

11) S. *Baldi* Lexic. vocabul. Vitruvian. p. 109.
12) *Baldi* loc. cit.

Das Wort ὡροσκόπια oder ὡροσκοπεῖα nun
ebenfalls von Maſchinen gebraucht, worauf man die S
den des Tages ſehen konnte. Dieß erzählt Plinius
Nat. L. II, c. 72); und Harduin berichtet, daß die horol
Uhren (horologia) wären, die auf einer Ebene verzei
wurden. Auch Tertullian hat die horologia oft durch
roſcopa ausgedrückt, wie Salmaſius in ſeinen Anme
gen zu deſſen Aufſatze de pallio gewieſen hat. Einen un
ſtärkern Beweis liefert aber Diogenes (in vita Menec
L. VI, p. 432.), wo er erzählt, daß ein gewiſſer Mann
cyniſchen Diogenes ein ὡροσκόπιον gezeigt, dieſer
nur gleichſam verächtlich geantwortet hätte: Die
findung iſt ſehr nützlich das Abendeſſen n
zu verſäumen. Man muß alſo wohl auf dieſem
σκοπίῳ die verſchiedenen Tagtheile oder Stunden h
ſehen können, weil man darauf auch die Zeit des A
eſſens genau abnehmen wollte. Es war daher dieß
σκόπιον wohl ein wirkliches ὡρολόγιον, und Su
ſetzt (in Lex. verb. Ἀναξίμανδρος.) da ὡρολογεῖα
Diogenes ὡροσκόπια gebraucht hat.

Wenn man übrigens vom Anaximander ſag
habe ſolche Horoſkopia verfertigt, ſo muß man dar
verſtehen, daß er außer der Verbeſſerung oder Er
rung der alten Schattenſucher (σκιοθήρων) noch
dere bearbeitet habe, auf welchen die Stundenlinien
des Beroſus Art gezogen waren, womit er denn
noch verſchiedene andere Einrichtungen verband; u
haben unſtreitig die Sonnenuhren durch des Mile
Verbeſſerung ſehr viel gewonnen, und ſind dadurch
einer weit größern Vollkommenheit gebracht, als B
ſus, und vielleicht auch andere, die wir nicht kennen, i
zu geben im Stande waren.

Stephan von Canaye hat die Verdienſte
Anaximander's mit vielem Scharfſinn aus einande
ſetzt in den Memoires de l'Acad. des Inſcript. T. X, p
Wahrſcheinlich mußte dieſem joniſchen Weltweiſen geb
Enfindung auch Gelegenheit geben, die Sterne, ſta
auf den Aequator zu reduciren, auf die Ekliptik anzu

en. Und ſollte ſie auch wirklich noch nicht ſo vollkom-
en geweſen ſeyn, daß man mit dem Inſtrumente die
ahn, welche die Sonne von ihrem wahren Aufgange,
s zum Niedergange beſchreibt, ganz genau bezeichnen
nnte, ſo war ſie doch für die damalige Zeit zum gemei-
n Gebrauch und für die Sternkunde zu wichtig, als
ß man das Verdienſt des Erfinders nur im geringſten
ſchmälern befugt wäre.

§. 51.

Anaximenes, Mitbürger und Schüler des Ana-
nander's, der ungefähr 530 Jahre vor Chriſti Geburt
oren wurde [13]), hat ſich ebenfalls um die Gnomonik
r verdient gemacht, und iſt der erſte, der ſeines Leh-
s Erfindungen zu einer noch größern Vollkommenheit
chte. Plinius bezeuget von ihm (Hiſt. Natur. L. II,
76.), er habe die Schattenlehre, die man
nomonik nennt, erfunden, und ſey der erſte
weſen, der zu Lacedämon einen Sonnen-
iger gewieſen. (Umbrarum rationem, et quam
cant gnomonicen invenit Anaximenes Mileſius, et pri-
is horologium ſciathericon Lacedaemone oſtendit).

Dieß Zeugniß des Plinius hat jedoch zu ein Paar
eifeln Anlaß gegeben, die wirklich nicht leicht ins
ine zu bringen waren. Denn erſtlich ſcheint der Ge-
ichtſchreiber dem Anaximenes beyzulegen, was doch
iogenes Laertius, und gewiſſer Maßen er, Plinius,
ſt, dem Anaximander ſchon zugeſchrieben hatte; und
n ſo hat es auch zweytens das Anſehen, als behaupte
römiſche Schriftſteller, die Spartaner hätten
en Sonnenzeiger (horologium ſciathericum) vom
naximenes bekommen, ehe noch andere Griechen der-
ichen und Stunden (ὥρας) gehabt haben. Dieſe
ißverſtändniſſe zu eröffnen und zu ſchlichten, wird hier
hl nicht der unrechte Ort ſeyn.

) S. *Weidleri* Hiſtor. Aſtron. p. 77.

Salmaſius (Exercitat. in *Solin.* p. 446 ſqq.) beſonders läßt es ſich angelegen ſeyn, des Plinius widerſprechend ſcheinende Erzählungen auf eine verkehrte Weiſe zu erläutern. Deßwegen bringt er auch die Behauptung zum Vorſchein, die Griechen hätten vor Alexander's des Großen Zeiten keine Stunden und alſo auch keine Stundenweiſer (ὡρολόγια) gehabt; darnach ändert er auch die ihm widerſprechenden Stellen der Alten, und legt ſie aus, daß ſie mit ſeinen Meinungen beſtehen können.

Schon im vorigen Kapitel haben wir vieles gelernt, was des Salmaſius Meinungen und Behauptungen über dieſen Gegenſtand ganz und gar entkräftet. So wiſſen wir, daß die Griechen lange Zeit die 12 Stunden nicht hatten; aber die 12 Tagtheile waren ihnen bekannt, ſchon ehe Herodot ſchrieb. Eigentliche Stundenweiſer (ὡρολόγια) beſaßen ſie noch nicht, und konnten ſie auch noch nicht beſitzen, weil man mit dem Worte ὥρα den eigentlichen Begriff einer Stunde noch nicht verband. Allein den Schattenziger und Sonnenweiſer (πόλον καὶ γνώμονα) worauf Linien etc. Punkte aufgetragen waren, durch welche die zwölf Theile des Tages angemerkt wurden, hatten ſie ſchon längſt. Es fehlte ihnen alſo weiter nichts, als das Wort ὡρολόγιον um mit demſelben ihre Werkzeuge belegen zu können. Sagt daher Plinius, der Stundenweiſer, horologium ſciathericum, ſey eine Erfindung des Anaximenes, ſo gebraucht er den zu ſeiner Zeit, und nicht zu in den Tagen des Mileſiers üblichen Ausdruck.

Ungleich wichtiger iſt noch der erſte Zweifel, weil ein Widerſpruch des Plinius mit dem Diogenes, mit ſich ſelbſt zum Grunde lieget. Wir wiſſen, daß römiſche Geſchichtſchreiber, und andere, dem Anaximander vielen Ruhm wegen der Verbeſſerung der Sonnenzeiger zu Sparta beygelegt haben; und nun will man ihm dieſen wieder entziehen, und denſelben dem Anaximenes zueignen, da doch auch Diogenes ſo ſehr für erſtern ſpricht.

Um nun den Widerspruch zu lösen, kann man sich verschiedene Wahrscheinlichkeiten denken, wovon man die beste aussucht. Unmöglich ist es erstlich nicht, daß Plinius, oder seine Abschreiber, sich in den Namen geirrt, und wegen Aehnlichkeit derselben Anaximenes für Anaximander gesetzt haben. Alsdann weiß man, daß Anaximander seine Sonnenweiser zu Sparta verfertigt hatte, wo das unglückliche Erdbeben die Stadt und sie selbst mit verschlang [14]). Anaximenes kam wahrscheinlich nachher dahin, und richtete daselbst, statt des vernichteten, einen andern Sonnenzeiger zum öffentlichen Gebrauch auf. Weil dieser nach der Wiederaufbauung der Stadt der erste zu Lacedämon war, so nannte man den Verfertiger desselben Erfinder; das Andenken des Anaximander's war mit der Stadt selbst untergegangen.

Eben so kann es auch wohl seyn, daß Anaximenes, der seine Untersuchungen mit unermüdetem Eifer der Natur und Beschaffenheit des Schattens widmete, und deswegen auch als Schöpfer der Gnomonik (Lehre von den Sonnenuhren) angesehen wird, daß er die Sonnenuhren weit künstlicher und genauer, als seine Vorgänger, verfertigte, und daß er ihnen wohl erst die Gestalt und Einrichtung gab, die nachmals die eigentlichen Sonnenweiser (horologia sciotherica) so sehr von den ältern Werkzeugen dieser Art unterschieden. Verhält sich dieß wirklich so, dann kann man es dem Plinius wohl verzeihen, daß er dem Anaximenes so große Verdienste beylegte, die sonst schlechterdings nur dem Anaximander gebühren. Vielleicht entfernten sich beyde, Lehrer und Schüler, nur in Nebendingen von des Berosus Erfindung, und ihre Sonnenuhren wurden gewiß auch in einen hohlrisch ausgehöhlten Stein hineingearbeitet, obgleich man auch nicht ohne Grund vermuthen kann, daß Anaximenes zugleich Sonnenuhren verfertigt habe, wo der

14) S. *Cicero n.* de divinat. L. I, c. 50. Vergl. m. *Plin.* Hist. Nat. L. II, c. 79.

Schatten des aufgerichteten Zeigers auf einer ebenen horizontalen Fläche, worauf die Stundenlinien ge zubereitet waren, herumging.

§. 52.

Nun fing man an diese gnomonischen Werkzeuge mannigfaltiger und künstlicher zu verfertigen. So des Astronomen und Geometers Eudoxus Sonne die erste Erfindung, die nun folgte. Sie erhielt Beynamen Spinngewebe, oder Arachne (*Di Laert.* L. VII, p. 622 sqq.). Eudoxus, der auch zu Arzt war, lebte ungefähr 400 Jahre vor Christi Ge und war ein Zeitgenosse des Plato, Aristoteles, cydides, Xenophon's und anderer berühmter Mä (*Weidler.* Histor. Astronom. c. V, §. 19, p. 93 sqq. Obgleich nun zwar nicht bestimmt ist, ob diese So uhr auf einer Horizontalfläche oder in eine sphärische höhlung, wie des Berosus Sonnenuhr, gezeichne ausgeführt worden ist, so ist doch wohl, was auch dus (in Lexic. voc. Vitruv. p. 11.) glaubt, zu vermu daß sie ihren Namen wegen Aehnlichkeit mit den S weben erhalten, weil die eingehauenen Stundenlinie eben so wie diese durchschnitten. Zwar behauptet W ler (loc. cit. p. 94.), daß die Sonnenuhr Arachn einer Fläche gezeichnet nur das Eigene gehabt habe, die Stundenlinien aus dem Mittelpunkte bis an die pherie gegangen wären, wie noch mehrere andere die schaffenheit dieses Instruments, welches von den bern Athakan-tabut genannt wird, erklärt h (z. B. *Heilbronn.* hist. mathem. univers. p. 146 sq. *tucla* Histoire des Mathem. T. I, p. 202; *de la L* Astronomie. T. I, L. 2, §. 337; Bailly's Geschicht Sternkunde des Alterth. B. 1, S. 288.); dann man aber schon alle vorhergehenden ältern Uhren Ar nen nennen können, und Gründe, worauf We

25) Arachnen Eudoxus, astrologus, sc. inveniſſe dicit sagt der römische Baumeister.

und die andern ihre Behauptungen stützen könnten, haben
ie nicht beygebracht. Es ist daher wohl am wahrschein-
ichsten, daß die Arachne in einer sphärischen Aushöh-
ung gezeichnet war, wo sich die Stundenlinien und an-
dere Bogen so durchkreuzten, daß sie ein dem Spinnge-
ebe ziemlich ähnliches Netz bildeten. So erklärt auch
Tertullian dieses Werkzeug [26]).

Albrecht Dürer in seinem Buche: Underwey-
ung einer Messung mit dem Zirckel und
richtscheyt. 1538. Fol. lehrt eine solche Arachne
u verzeichnen, und wenn man seine gezeichnete Figur an-
eht, so kann man wohl an ein Spinngewebe denken.

Obgleich Vitruv den Knidier Eudoxus als Erfin-
er der Arachne angiebt, so erzählt er doch auch von
inigen, welche diese Ehre dem Pergäer Apollonius,
er 230 oder 240 Jahr vor Christi Geburt lebte, beyge-
egt haben. Es ist aber wohl zu vermuthen, daß dieser
ie Erfindung des Eudoxus nur zu einer größern Voll-
ommenheit brachte.

§. 53.

Der eben genannte große Geometer und Astronom
Apollonius, obgleich ihm wohl nicht das Verdienst, die
Arachne erfunden zu haben, gebührt, ersann jedoch
iejenige Gattung von Sonnenuhren, welche Pharetra
der die köcherförmige genannt wurde [27]). Obgleich
eder Beschreibung noch Zeichnung von dieser vorhanden
t, so kann man sich doch wohl einbilden, daß die Aehn-
chkeit mit einem Köcher die Ursache ihrer Benennung
ewesen ist, bey welcher Apollonius, ein Mann von
enie, die Stundenlinien so zu ziehen wußte, daß man
aran die Stunde des Tages abnehmen konnte. Eben so

26) S. *Salmasii* exercitat. in *Solin.* p. 651. Vergl. m. Per-
rault's Vitruv. p. 285, remarq. 5; *Steph.* in thesaur.
T. I, p. 528; *Suidas* Lexic. T. I, p. 411. ed. Colon.

27) S. *Vitruv.* loc. cit. — Apollonius pharetram sc. inveniſſe
dicitur.

denkt auch Baldus (in Lexic. voc. Vitruv. p. Seine Worte ſind: Obſervamus pharetrae imagin ſolaria prae ſe ferre, quae verticalia cum ſint, tum o tum occaſum reſpiciunt; quae vero horizontalia quaeque meridiem ſpectant, ſecuris formam refere Patroclis pelecynon.

Wir ſehen hieraus, daß der Köcher die genuhr vorſtellte; das Beil (ſecuris) die horizon und Mittagsuhr. Martini findet dieſe Anme des Baldus nicht begreiflich [18]); unſtreitig weil Aehnlichkeit zu ſcharf ſucht. Man darf ſie wohl weiter verlangen, als bey den Aexten und Eyern m griechiſchen poetiſchen Spielzeugen. Wenn man Morgenuhr oder Abenduhr mit zwey Rändern der are parallel einfaßt, ſo kann man ſich ſchon einen einbilden, und die Stundenlinien als Pfeile darin. der Horizontaluhr und Mittagsuhr iſt es nicht ung lich, die Stundenzahlen in einen kreisförmigen verzeichnen, und bey dieſem kann man ſchon an die Schneide eines Beils denken.

§. 54.

Vitruv, der die Erfindung der Sonnenuhr chronologiſch durchgeht, zählt unter die Erfinder Sonnenuhren, die nach Apollonius hervorgebrach den, einen gewiſſen Skopas, und nennet ihn den kuſier [19]). Eben derſelbe gedenkt aber auch (de Arc L. I, c. 1.) eines Skopinas von Syrakus, unter die großen Geometer, Aſtronomen und Mech rechnet, und dem er deßhalb auch um die Vervollkomn der Gnomonik Verdienſt beylegt. Da fragt es ſich ob Skopas und Skopinas verſchiedene Perſonen, ob ſie beyde aus Syrakus geweſen ſeyen, oder

18) Abhandl. über die Sonnenuhren der Alten. Anmerk. 150.

19) loc. cit. L. IX, c. 9. — Plinthium ſive lacunar etiam in Circo Flaminio eſt poſitum) Scopas Syracuſa

r Stelle des Vitruv's ein Schreibfehler vermuthet
den könne?

Pauſanias redet gleichfalls von einem Skopas, geſchicktem Baumeiſter und Bildhauer; giebt ihm den Beynamen Parier, und rühmt ihn beſonders en ſeiner in Karien, wo das Mauſoleum ſtand, geführten und damals noch vorhandenen Kunſtke [20]). Iſt nun auch wohl dieſer Skopas von dem rakuſier gleiches Namens unterſchieden? Dieſe Frage nie richtig und beſtimmt aufgelöſt.

Nirgends findet man den Namen Skopinas (außer Vitruv) angegeben, und noch weniger, daß er ein ßkünſtler und Gnomoniker geweſen ſey. Daher iſt l zu vermuthen, daß Vitruv, oder wahrſcheinlicher en Abſchreiber, einen Schreibfehler begangen, und opinas für Skopas geſchrieben haben. Dieſer Sko-, ein Zeitgenoſſe des Phidias, Polykler's und ande- berühmter griechiſcher Künſtler, arbeitete vorzüglich Marmor, und erwarb ſich durch ſeine Statüen und ruppen einen vorzüglichen Namen [21]). Sein Ruf brei- te ſich immer weiter aus, bis er zum Bau des bekannten Mauſoleums in Karien, wie Plinius (H. N. L. XXVI, c. 5.) erzählt, berufen wurde. Pauſanias nennt n den Parier; dieſer war er unſtreitig von Geburt. Wahrſcheinlich hatte ihn der Ruf ſeiner Geſchicklichkeit ch frühzeitig nach Syrakus gezogen, und daſelbſt atte er vermuthlich bey Kunſtwerken und Gebäuden roben ſeiner vielen Einſichten auf eine mannigfaltige eiſe an den Tag gelegt, ſo, daß er zuletzt bewogen rde, Syrakus ganz zu ſeinem Aufenthalte zu wählen, d dieſe Stadt als ſeine Vaterſtadt anzuſehen. Dadurch

[20]) in Attic. p. 41; in Corinth. p. 53 et 65; in Eliac. II. p. 203; in Arcad. p. 260 et 275. ed. Wechel. Vergl. m. *Plin.* H. N. L. XXXIV, c. 8. et L. XXXVI, c. 5; *Martial.* L. IV, epigr. 39. v. 3.

[21]) *Plin.* H. N. L. XXXIV, c. 8. *Winkelmann* Monumenti antichi inediti, nel Trattato preliminare. p. 6 ſqq. Auch die angeführten Stellen des Pauſanias.

trug er denn wohl den Beynamen des Syrakuſ
davon.

Als Bildhauer und Architekt war es überaus nö
daß er Kenntniſſe der Mathematik und Gnomonik be
mußte, und da kann es denn gar wohl ſeyn, daß er
neue Art Sonnenuhr erfand und ausführte. D
bekam, nach Vitruv's Berichte, den Namen plinthi
oder lacunar, und zwar vermuthlich von ihrer äußerli
Geſtalt. Baldus glaubt (in Lexic. voc. Vitruv. p.
ziemlich richtig, Sonnenuhren von dieſer Gattung wä
auf einer horizontalliegenden Marmorplatte, von der
ſtalt eines Mauerziegels, verzeichnet geweſen, und hä
deßwegen Plinthium geheißen. Nur den folgen
Ausdruck Vitruv's: ſive lacunar legt er auf eine unre
Art aus; er will ſtatt deſſen fälſchlich ſive laterem le
Lacunar heißt in der Baukunſt oft ſo viel, als laqu
und bedeutet eine Decke oder Wand, von Gyps oder
ſelwerk, mit vertieften Feldern, faſt wie Niſchen,
auch mit Niſchen ſelbſt, verziert. Daher waren
lacuata oder laqueata, Decken, in die dergleichen verti
viereckige Felder hineingearbeitet geſehen wurden.

Um nun dieſe Idee mit des Skopas Sonnen
verbinden zu können, ſo kann man glauben, daß die
während er an dergleichen vertieften Feldern arbeit
vielleicht ganz zufälliger Weiſe den fortrückenden Scha
eines zum Meſſen oder zu anderer Abſicht auf dem M
mor ſtehenden Stifts, oder eines andern Dinges, bemer
und dadurch veranlaßt wurde, dieſe Bemerkung zur
findung einer neuen Sonnenuhr zu nützen, deren St
denlinien alſo in eine länglich viereckichte Vertiefu
mit einem etwas erhabnen Rande, (plinthium oder lacu
genannt) verzeichnet wurden.

Vitruv ſagt nicht, daß die Sonnenwendez
kel und Aequinoctien mit auf dieſer Sonnenuhr
gegeben wären. Wahrſcheinlich iſt dieß aber geſcheh
denn die Maſchine wäre ſonſt, wegen der veränderli
Länge der Tagesſtunden in den verſchiedenen Jahrszei
äußerſt unvollkommen geweſen. Er erzählt nur n

daß eine solche Sonnenuhr auch auf dem Flaminischen Cirkus aufgestellt gewesen sey.

Skopas selbst hat diese Sonnenuhr gewiß nicht auf dem erwähnten Cirkus aufgestellt. Denn da der Censor C. Flaminius dieß Gebäude in der 138. oder 139. Olympiade aufführte, und Skopas in der 106. Olympiade schon ein fast hundertjähriger Greis war, so hätte er müssen, um noch seine Sonnenuhr an jenes Gebäude anzubringen, über 200 Jahre alt geworden seyn. Und dieß ist doch wohl nicht glaublich. Entweder war daher die auf dem Cirkus befindliche Sonnenuhr eine bloße Nachahmung der Erfindung des Skopas, oder sie muß, wenn sie wirklich dieses Mannes eigne Arbeit war, von dem ersten Orte ihrer Erscheinung weggetragen, und wie tausend andere Werke der Kunst, zu Rom aufgestellt worden seyn. Dieß letztere ist um so mehr zu vermuthen, da die habsüchtigen Römer zu der Zeit, als Sicilien die erste römische Provinz außerhalb Italien wurde, aus Syrakus mancherley Beute nach Haus trugen, und Skopas wahrscheinlich lange Zeit in dieser Königsstadt gelebt hat.

§. 55.

Ein anderer nicht minder großer Künstler Griechenlands und Nacheiferer des Phidias, Patrokles mit Namen, der sich, wie Plinius (Hist. Nat. Lib. XXXIV. c. 8.) erzählt, nach der 95. Olympiade durch seine vortrefflichen Statüen bekannt machte, und dessen Vater, wie Pausanias (in Phoc. p. 325.) anmerkt, Katyllus, und Vaterstadt Kroko gewesen ist, dieser erfand eine neue Sonnenuhr von einer andern noch ungewöhnlichern Gestalt, welche Pelecinon genannt wurde. Nach Baldus Erzählung hat sie mit einem zweyschneidigen Beile Aehnlichkeit gehabt [22]). Zuzzeri hat eine Zeichnung davon aus dem Lambecius geliefert [23]), die auch

[22]) in Lexic. voc. Vitruv. p. 80.

[23]) loc. cit. p. 80. fig. VI.

trug er denn wohl den Beynamen des Syrakusiers davon.

Als Bildhauer und Architekt war es überaus nöthig, daß er Kenntnisse der Mathematik und Gnomonik besitzen mußte, und da kann es denn gar wohl seyn, daß er eine neue Art Sonnenuhr erfand und ausführte. Diese bekam, nach Vitruv's Berichte, den Namen plinthium oder lacunar, und zwar vermuthlich von ihrer äußerlichen Gestalt. Baldus glaubt (in Lexic. voc. Vitruv. p. 88.) ziemlich richtig, Sonnenuhren von dieser Gattung wären auf einer horizontalliegenden Marmorplatte, von der Gestalt eines Mauerziegels, verzeichnet gewesen, und hätten deßwegen Plinthium geheißen. Nur den folgenden Ausdruck Vitruv's: sive lacunar legt er auf eine unrechte Art aus; er will statt dessen fälschlich sive laterem lesen. Lacunar heißt in der Baukunst oft so viel, als laquear, und bedeutet eine Decke oder Wand, von Gyps oder Täfelwerk, mit vertieften Feldern, fast wie Nischen, oder auch mit Nischen selbst, verziert. Daher waren tecta lacuata oder laqueata, Decken, in die dergleichen vertiefte viereckige Felder hineingearbeitet gesehen wurden.

Um nun diese Idee mit des Skopas Sonnenuhr verbinden zu können, so kann man glauben, daß dieser, während er an dergleichen vertieften Feldern arbeitete, vielleicht ganz zufälliger Weise den fortrückenden Schatten eines zum Messen oder zu anderer Absicht auf dem Marmor stehenden Stifts, oder eines andern Dinges, bemerkte, und dadurch veranlaßt wurde, diese Bemerkung zur Erfindung einer neuen Sonnenuhr zu nützen, deren Stundenlinien also in eine länglich viereckichte Vertiefung, mit einem etwas erhabnen Rande, (plinthium oder lacunar genannt) verzeichnet wurden.

Vitruv sagt nicht, daß die Sonnenwendezirkel und Aequinoctien mit auf dieser Sonnenuhr angegeben wären. Wahrscheinlich ist dieß aber geschehen; denn die Maschine wäre sonst, wegen der veränderlichen Länge der Tagesstunden in den verschiedenen Jahrszeiten, äußerst unvollkommen gewesen. Er erzählt nur noch,

auf einer ebenen Fläche gebühren[25]). Weiter sagt der römische Architekt nichts davon. Seine Ausleger, z. B. Baldus (in Lexic. voc. Vitruv. p. 106 sqq.) machen die Stelle noch dunkler. Unstreitig haben aber die beyden Gattungen Scaphe (auch Scaphion) und Hemisphärium diese Namen wegen ihrer äußern Gestalt erhalten. Erstere hatten vermuthlich mit kleinen Kähnen, letztere mit halben Sphären grose Aehnlichkeit. Folglich waren auch bey ihnen die Stundenlinien und andere Linien oder Boden in eine Aushöhlung, wie bey des Berosus Uhren, hineingearbeitet, nur mit dem Unterschiede, daß jene auf allen Seiten sich wieder erhoben und einen Rand bekamen. Marcianus Kapella behauptet, beyde wären rund gewesen. Dieß waren sie freylich; aber nicht beyde zirkelrund. Bey dem Hemisphärium war dieß der Fall; begreiflich aber nicht bey der Scaphe. Eben derselbe erzählt auch, daß sie ehern gewesen, und daß der über den Rand hervorragende Zeiger mitten im Boden der Maschine gestanden, und so die Stunden angegeben habe. Was ersteres betrifft, so waren wohl die ganz ersten Sonnenuhren von dieser Art aus Stein; nachher hatte man vermuthlich auch eherne verfertigt; und der Zeiger konnte eben sowohl und noch schicklicher gegen den einen Theil des Randes hin, als in der Mitte, gestanden haben, weil der Schatten doch nicht auf dem ganzen Rande herumgehen und gleichsam einen Kreis beschreiben konnte.

Diese kahnförmigen und halbsphärischen Sonnenuhren wurden vermuthlich bald horizontal, bald vertikal auf Säulen u. dergl. aufgerichtet. So findet man sie wenigstens auf dem von Winkelmann angeführten und beschriebenen Gefäße vorgestellt; und auf dem alten, vormals in Ravenna befindlichen Sonnenzeiger, Herkules Horarius genannt, ist ebenfalls diese Ein-

[25]) ibid. L. IX, c. 9. — Scaphen, sive hemisphaerium Aristarchus Samius: idem etiam discum in planitia.

richtung getroffen [26]). Letztere Sonnenuhr trug nämlich ein Herkules auf seiner Schulter, und Hieronymus Rossi hat davon behauptet, daß der Stundenzeiger auch des Nachts beym Mondscheine die Stunden gewiesen habe [27]); so hätte man also auch schon damals eine so genannte Monduhr gehabt. Die Gestalt derselben entspricht übrigens ganz der Vitruvianischen Beschreibung. Es sind die Stundenlinien darauf angegeben; nur Aequinoctien und Solstitien sieht man nicht, woraus jedoch nicht folgt, daß dieselben auf keinem Werkzeuge von der Art wären gezeichnet worden. Vielmehr ist es wohl glaublich (s. *Ernesti* progr. *de solariis.* in opusc. philol. crit. p. 21 sq.), daß oft Linien darauf beschrieben worden sind, welche nicht bloß die Stunden des Winters, des Solstitiums und Aequinoctiums, sondern auch die Vergrößerung und Verkleinerung der Stunden durch einzelne Monate anzeigten. Vitruv (L. IX, c. 8.) nennt diese Linien menstruae lineae. Und so konnten die Stunden der Tage in jedem Monate ohne einen merklichen Irrthum gleichförmig abgetheilt werden.

Salmasius glaubt (Exercit. in *Solin.* p. 636 sq.), der πόλος und das σκάφιον oder σκάφη wären der Gestalt nach einerley, und zwar Hemisphärien gewesen; allein seine Gründe stützen sich nur auf Spitzfindigkeiten, die nicht werth sind, hier mit beygebracht zu werden.

Die andere Erfindung des Samischen Aristarch's, welche Vitruv discum in planitia nennt, war vermuthlich bloß eine Sonnenuhr auf einer ebenen Fläche, z. B. einer Scheibe, verzeichnet, und ich will mich auch hierbey nicht länger aufhalten.

[26]) S. *Simeoni* Illustrazione degli Epitaffi. p. 46. Vergl. m. *Zuzzeri* l. c. p. 72. und Martini's Abhandl. v. d. Sonnenuhren der Alten. S. 99. Fig. VII. VIII.

[27]) S. Ital. et Ravennat. hist. in thes. *Burmann.* T. VII, part. I, p. 15.

§. 57.

Parmenion war der Erfinder einer neuen Sonnenuhr, die man Prostahistorumena (πρὸς τὰ ἱστορούμενα) nannte. Man weiß nicht, wer und wo dieser Parmenion gewesen ist. Der Ausdruck πρὸς τὰ ἱστορούμενα scil. κλίματα bedeutet Sonnenuhren, die nach den schriftlich aufgezeichneten Polhöhen gewisser und zwar damals vorzüglich bekannter Oerter eingerichtet waren. Sie waren also noch nicht an allen Oertern brauchbar, wie die Sonnenuhren πρὸς πᾶν κλίμα, wovon wir nachher reden werden. Schwer durften sie nicht seyn, damit sie leicht von einem Orte zum andern gebracht werden konnten.

Unstreitig waren auf einer beweglichen Scheibe die Stundenlinien angebracht, und diese mußte, um die Uhr an jedem Orte, wofür sie eingerichtet war, gebrauchen zu können, gedreht, und der Breite des Orts gemäß gestellt werden, wenn an dem Orte die Stunden richtig angegeben werden sollten. Die Uhren des Anaximander's, Anaximenes Eudoxus und anderer, konnten nur an dem Orte, wo sie gemacht waren, gebraucht werden.

Wahrscheinlich ist die alte Sonnenuhr aus Bronze, die der P. Gianfrancesko Baldini beschrieben hat, und die im römischen Gebiete gefunden wurde, etwas Aehnliches, oder gar eine Sonnenuhr dieser Art [28]). Sie kann wenigstens dienen, sich von Parmenion's Erfindung einen Begriff zu machen.

§. 58.

Theodosius und Andreas, uns wenig bekannte Männer des Alterthums, brachten die Erfindung des Parmenion's zu einer noch größern Vollkommenheit, indem sie die Sonnenuhren Prospanklima (πρὸς πᾶν

28) S. Saggi di Dissertazioni accademiche pubblicamente lette nell' Accademia Etrusca di Cortona. T. III, Dissert. 7, p. 185 sqq. Vergl. m. Martini a. a. O. S. 103. Taf. II, Fig. X.

κλίμα) d. i. solche erfanden, die an jedem Orte, s
Polhöhe mochte seyn, welche sie wollte, gebraucht wer
konnten. Auch von diesen beyden Männern kann n
nichts gewisses herausbringen, wann und wo sie ge
haben; selbst des Weidler's Untersuchungen darü
blieben fruchtlos [29]); Strabo, Vitruv, Suidas
andere bringen nichts bey, woraus man etwas bestim
tes sagen könnte. Theodosius war wahrscheinlich
Bithynien, und der Verfasser von drey Büchern sph
scher Untersuchungen (Sphaericorum L. III.), welche
verschiedenen Gelehrten und zu verschiedenen Z
bekannt gemacht worden sind. Daraus erkennt man
mathematischen Einsichten, und daß er nicht unfähig
wesen ist, eine neue Sonnenuhr zu erfinden.

Vom Andreas ist noch weniger bekannt. Wir
sen nichts von einem Manne dieses Namens, als
Plinius (Hist. Nat. L. XX, c. 17; L. XXII, c. 23;
L. XXXII, c. 8.) von einem solchen berichtet, näm
daß er ein Arzt, und besonders ein Kräuterkenner g
sen sey. Von Kenntnissen desselben in der Mathem
und Gnomonik redet er nichts. Man kann daher
nicht vermuthen, daß dieser der Erfinder der genan
Sonnenuhr gewesen sey.

Diese Sonnenuhr muß wohl ebenfalls eine beweg
Scheibe gehabt haben, worauf die Stundenlinien ge
net waren, um sie nach der Polhöhe eines jeden Orts
richten zu können. Eben so muß sie auch leicht un
quem zum Fortbringen gewesen seyn, und die von
dini beschriebene Uhr kann auch einen Begriff von
Einrichtung dieses Sonnenzeigers πρὸς πᾶν κ
geben.

§. 59.

Noch mehrere Gattungen von Sonnenuhren m
ohne Zweifel dem römischen Baumeister bekannt; (
que genera et qui supra scripti sunt, et alii plures, in

[29]) Histor. Astron. c. VI, §. 16, p. 146 u. f.

iquerunt, ſagt er am angeführten Orte p. 200.) allein
r noch dreyen widerfuhr die Ehre von ihm namhaft
macht zu werden, vielleicht weil ſie die vorzüglichſten
aren. Dieſe nennt er Gonarche, Engonaton und
ntiboreum. Von ihrer Einrichtung und ihrem Ge-
auch ſagt er aber nichts. Wir müſſen auch wohl bey
eſen, wenigſtens bey beyden erſtern annehmen, daß ſie
on der äußern Geſtalt ihre Namen erhielten; in griechi-
hen Wörterbüchern findet man alle drey Wörter nicht;
nd auch ſelbſt ihre Ableitung, weil ſie nicht griechiſch
eſchrieben ſind, iſt ſchwer zu errathen. Gonarche und
Engonaton können eben ſowohl von γόνυ, das Knie,
s von γωνία, der Winkel herſtammen. Doch iſt
ohl die Ableitung von erſterm Worte richtiger, denn
όνυ hat in der Zeugeendung γόνατος, und wird dieſer ἐν
orgeſetzt, ſo iſt das engonaton leicht genug herausge-
acht.

Es könnte daher die Sonnenuhr dieſes Namens auf
nem Körper ausgeführt ſeyn, welcher die Geſtalt eines
bogenen Knies hatte, eben ſo wohl, als man dergleichen
Werkzeuge von der Geſtalt eines Beils, eines Köchers
. ſ. w. verfertigte.

Nicht minder wahrſcheinlich iſt es aber auch, daß
e Benennung des Sternbildes engonaſis, griechiſch ὁ ἐν
γόνασιν Anlaß zu dieſer Erfindung gegeben hat. Dieſes
ellte den Herkules auf den Knien mit einem Drachen
reitend vor [30]). So konnte es leicht ſeyn, daß man
ner knienden Figur, die auch Herkules vorſtellte, eine
rtikale Sonnenuhr auf die Schulter gab, woraus für
e Uhr der Name Engonaton entſtand, weil ſie ein
erkules ἐν γόνασι, kniend, trug.

Einige wollen auch aus dieſer Erfindung eine tra-
are Sonnenuhr machen, die, aus zwey Täfelchen
ſtehend, geöffnet, und ſo geſtellt werden könnte, daß
n Winkel entſtehe, auf beyden Seiten mit Stundenlinien
zeichnet. Da ſoll alſo das Wort γωνία den Grund zu

30) *Eratoſthen.* Cyren. Cataſterifmi. n. 4, p. 101 ſq. opuſcul. mytholog. phyſ. et eth. graec. et lat. Amſtelod. 1688.

der Benennung der Uhr geben. Der Beweis würd
den Leuten schwer werden; denn Vitruv redet hie
nicht von tragbaren Uhren. Auf einem sehr
Codex der kaiserl. Bibliothek befindet sich eine Sonn
in Miniatur gemahlt, die von Lambecius zuerst be
gemacht worden ist [31]); diese hat auch zwey Winkel
Ecken, auf deren Seiten Stundenlinien verzeichnet si
und man könnte sie auch wohl Engonaton ne
wenn dieß Wort wirklich von γωνία, der Winkel,
stammte.

Die Sonnenuhr Gonarche müßte, weil ἀρχ
Anfang, und folglich das Aeußerste, Oberste h
kann, so viel seyn, als eine Sonnenuhr, die ent
oben auf einem Knie, oder auf einer kleinen, oder a
Ecke eines Hauses oder Gebäudes hervorstechenden C
hung, wie wir sie oft an alten Gebäuden sehen, gezei
und ausgeführt war. Vielleicht war auch sie eine
Grille des Künstlers.

Von der letzten Erfindung, Antiboreum,
man nichts sagen, nichts errathen. Es kann seyn,
das Wort ganz falsch ist, und anaporicum heißen
Denn Vitruv braucht dieß bald hernach von gew
Wasseruhren, die nicht allein vorwärts, sondern auch
der rückwärts gingen. Doch dieß sind bloße Vermut
gen, und vielleicht sind erst unsere Nachkommen so g
lich, etwas gewisses darüber sagen zu können; denn
möglich ist es nicht, daß einmal aus der Erde auch
solches Werkzeug, welches ein Paar tausend Jahre
graben lag, wieder hervorgezogen werden könnte.

§. 60.

So weit habe ich von den Sonnenuhren gere
wovon Vitruv Nachricht giebt. So viel wie mö
haben wir versucht ihre Einrichtung zu erklären,
auch über des Berosus Erfindung habe ich mich ben

31) In Commentar. L. III, p. 10. Hieraus hat sie Zu
am angeführten Orte angeführt und Martini S.
Taf. II, Fig. IX.

denlinien für den Nachmittag abstehen, fällt, so ist
daß die Astronomen, welche diese Sonnenuhren au
neten, vermutheten, die Seiten von dem achteckigen T
seyen genau nach den vier Weltgegenden, und nac
vier genau dazwischen fallenden Gegenden, gerichtet.

Der angeführte Engländer macht es auch
scheinlich, daß dieser Thurm des Andronikus Cyrrh
zugleich eine Wasseruhr enthalten habe. Bey Abräu
des mit Schutt sieben Fuß hoch bedeckten marm
Fußbodens entdeckte er in demselben mit größter Ge
keit gearbeitete Rinnen und Vertiefungen, welche
jener Vermuthung veranlaßten, und die nach allen
gefundenen Umständen, was auch le Roy (Les mo
de la Grece. T. II, p. 9.) dagegen einwenden mochte
Gewißheit nahe kommt. Er sagt ferner (am angefü
Orte p. 16, 17.): dieß so schön verzierte Gebäude,
ches in dem vornehmsten Theile der Stadt nahe b
Agora stand, war gebaut, um die Richtung des
des zu zeigen, die Jahrszeiten und die Stunden
Tages. So war es also ein sehr nützlicher Regulat
die Beschäftigungen der Menschen. Es würde aber
Absicht nur sehr unvollkommen entsprochen haben,
nicht eine solche Erfindung, wie eine Wasseruhr,
wäre verbunden worden, um die Stunden zu m
wenn die Sonne nicht schien. Da man nun weiß,
Ctesibius der Erfinder der Wasseruhren gewesen seyn
welcher unter Ptolemäus Evergetes etwa 240
vor Christi Geburt lebte, so ließe sich wohl die Erba
des Thurms näher bestimmen. Ueberhaupt liefer
ganze Arbeit an diesem alten Kunstwerke, die noch
lich zu erkennen ist, mit Inbegriff des auf der Spitz
ses Windthurms angebrachten blasenden Tritons,
treffliches Beyspiel, wie hoch schon damals die Bildh
kunst und andere wissenschaftliche mathematische Kenn
gestiegen waren.

Vitruv giebt die Methode an, im Mittel der
eine solche allgemeine Sonnenuhr auf acht Seiten

erzeichnen und aufzurichten [14]). Mittelst eines Richt-
cheits und einer Setzwage macht man erst den Ort eben.
Ungefähr um 5 Uhr Vormittags beobachtet man den
ußersten Schatten des Sonnenzeigers, und merkt den-
elben durch einen Punkt an. Darauf beschreibt man aus
em Mittelpunkte eine Zirkellinie — lineam rotundatio-
is — durch den angemerkten Punkt, der die Schatten-
ange des Zeigers bezeichnete. Man beobachtet eben so
es Nachmittags jenes Zeigers wachsenden Schatten, und
bald er die Zirkellinie berührt, und also eben so lang als
Vormittags ist, bezeichnet man ihn wieder mit einem
unkte. Aus diesen beyden Punkten beschreibt man zwey
irkel, die sich kreuzweise durchschneiden, und durch diesen
Durchschnitt und den Mittelpunkt zieht man eine gerade
nie bis an den Rand der Zirkelfläche, damit man die
dliche und nördliche Himmelsgegend erhalte. Hierauf
immt man den 16ten Theil des ganzen Umfanges der
irkellinie, stellt den einen Schenkel des Zirkels auf den
unkt, wo die Mittagslinie in dieselbe fällt, und macht
it dem andern Schenkel auf der Zirkellinie rechts und
nks Merkmale; und eben so wie auf der Mittagsseite
erfährt man auch auf der Mitternachtsseite. Dann zieht
an aus diesen vier Merkmalen durch den Mittelpunkt
reuzweise Linien von einem Ende des Umkreises bis zum
ndern, wodurch man die Figur des Achtels der südlichen
nd nördlichen Weltgegend erhält. Die übrigen Achtel,
rey zur Rechten und drey zur Linken, ordnet man so in
em Umkreise an, daß acht gleiche Abtheilungen der
Binde für die Windrose herauskommen. Je zwischen
wey Windstrichen müssen denn die Straßen laufen.

Man sieht hieraus, wie geschickt der römische Bau-
eister diesen Gegenstand zu behandeln wußte. Außer-
em ertheilt er noch mehr Vorschriften die Windrose recht
eichförmig zu machen, welche anzuführen hier zu weit-
ustig wäre. Ich muß jedoch noch erinnern, daß, wenn
Vitruv von 5 Uhr Vormittag sagt, dieß nach unserer

[14]) S. Vitruv's Baukunst von August Rode. Bd. 1, S. 45 u. f.

Zeitrechnung 11 Uhr Vormittag ist. Die Römer rech
ten, wie wir wissen, zwölf Stunden für den Tag und e
so viel für die Nacht. Die erste Stunde des Ta
fing jedesmal beym Aufgange der Sonne an; die sech
war zu Mittage, und die zwölfte endete sich mit S
nenuntergang. Die einzelnen Tagesstunden waren s
lich im Sommer länger, im Winter kürzer.

§. 61.

Der Sonnentempel zu Heliopolis muß eben
eine Art Sonnenuhr gewesen seyn. In der Tem
mauer war vermuthlich, wie im Tempel des Sera
zu Alexandrien, eine kleine Oeffnung, durch w
der gegenüber aufgestellte Phönix beschienen wurde.
Sonnenstrahl fiel denn auf eine Linie an dem Zeichen
Phönix-Cyklus, wodurch das Sonnenjahr astronom
angezeigt wurde.

Ungleich merkwürdiger ist noch der Gnomon
Eratosthenes. Dieser große Philosoph und Mathe
tiker fand mittelst desselben den Unterschied der Mitt
kreise, und bestimmte darnach die Weite zweyer Or
welchem Beyspiele denn auch Posidonius folgte.
ser letztere nahm sogar, wie man sagt, (s. Mann
Geographie der Griechen und Römer. Th. 1, S. 1
die Fixsternhöhen dabey zu Hülfe. Das alles ge
zum Theil unter den Augen der Aegyptier, die
rühmten die Meister dieser Wissenschaft zu seyn.
doch waren sie nicht vermögend, selbst nicht einma
fleißige Alexandriner Claudius Ptolemäus, aus
Abstande zweyer Sterne den Ort zur See zu bestim
Statt dessen mußten sie sich verschiedener Mittel bedi
um ihren unsichern Zweck zu erreichen. Das Klima
die Winde, die Beobachtung der Sonnenwenden,
Erscheinung eines Sterns am Horizont, und dessen W
nehmung an zwey verschiedenen Orten, der Gnomon
Eratosthenes, der, wie gesagt wird, aus einem in
beckenförmigen Schüssel senkrecht errichteten Stift
stand, (wie bey des Anaximander's und des Anaxim

Erfindung) dieſe und noch mehr andere geringe Hülfsmittel, die mit namenloſen Schwierigkeiten und tauſend Fehlern verbunden waren, konnten ihnen die Polhöhe und mehrere Kennzeichen, die dem Seemanne ſo unumgänglich zu wiſſen nöthig waren, allerdings nur äußerſt mangelhaft darſtellen, beſonders wenn es wahr iſt, was Riccioli (in Almageſto nov. L. III, c. 27, p. 163.) ſagt, und wie es auch vermuthet werden kann, daß des Eratoſthenes Sonnenuhr ſehr klein, und deßhalb eben keiner Genauigkeit fähig war. Wir ſehen jedoch hieraus, zu welchen merkwürdigen Beobachtungen ſchon Eratoſthenes die Sonnenuhr anwandte.

Nicht minder merkwürdig iſt auch des Archimedes Sonnenuhr (σκιόθηρον), die beym Plutarch im Marcellus (p. 308.) außer andern Inſtrumenten jenes Mathematikers, erwähnt wird. Dieſe wurde aber auch nicht im öffentlichen Gebrauch, ſondern zum aſtronomiſchen gewandt. (Vergl. m. *Erneſti* Opuſc. philol. crit. p. 22. de Solariis.)

§. 62.

Alle nur etwas wichtige Städte in Griechenland wohl, als in andern Landſchaften, die von den Griechen bewohnt wurden, bekamen nun nach und nach in ihren Mauern Sonnenzeiger, weil man immer mehr anfing einzuſehen, wie nützlich und bequem dergleichen Maſchinen im menſchlichen Leben waren. Diejenigen Sonnenuhren, welche aus Sicilien nach Rom geſchafft wurden, ſind hinlängliche Beweiſe davon. Beſonders fing man an häufigen Gebrauch von dem ſo genannten Sonnenringe (der auch πόλος hieß) zu machen, und um ſich einen Begriff von dieſem Inſtrumente zu machen, wird wohl folgende Beſchreibung davon meinen Leſern nicht unangenehm ſeyn [35]).

Man ſtelle ſich einen Vertikalkreis vor, welcher im Meridian eines jeden gegebenen Ort befeſtigt iſt. Um

[35]) S. Bailly's Geſchichte der ältern Sternkunde nach Wünſch's Ueberſetzung. Bd. 2, S. 181.

dieſen denke man ſich einen andern, welcher den einen auf alle Fälle rechtwinklicht berührt, und ſich um jenen rechtwinklicht verſchieben läßt. Betrachtet man nun die Sonne aus dem Mittelpunkte des erſtern Kreiſes, ſo wird ſie von demſelben dem Auge bedeckt werden, ſo bald ſie in den Mittagskreis tritt, und man wird die Höhe der Sonne an demſelben Tage bemerken können, wenn man nur den beweglichen Kreis ſo weit herunter oder heraufſchiebt, bis er die Sonne ebenfalls dem Auge verbirgt. Aus dieſem Grunde wird ein ſolches Werkzeug in den alten Zeiten den Unterſchied der Sonnenhöhen im Sommer und Winter oder die ſo genannten Converſionem ſolis, zu beobachten vielleicht ſchon hinreichend geweſen ſeyn, ſo wie es ohne Zweifel auch diente den Neigungswinkel der Ekliptik zu beobachten. Stellt man ſich nun vor, daß dieß Inſtrument im Freyen ſtand, oder gar aufgehangen war, und daß man ſtatt des zweyten Ringes bloß ein Loch in den ſtern bohrte, ſo hat man eine Idee von dem Urſprung des Sonnenringes, deſſen Gebrauch nun auch nicht ſchwer mehr zu erklären iſt.

An der Decke des großen und berühmten Schiffes des Königs Hiero zu Syrakus, welches von dem corinthiſchen Baumeiſter Archias ausgeführt und mit zwanzig Rudern an jeder Seite verſehen wurde, glänzte ein künſtlicher Pol (πόλος) welcher nach dem Heliotrop Achradine verfertigt worden ſeyn ſoll. Dieß berichtet Athenäus (Dipnoſoph. L. V, c. 10, p. 207. ed. Caſaub.) wo er ſpricht: κατὰ τὴν ὀροφὴν πόλον, ἐκ κατὰ τὴν Ἀχραδινὴν ἀπομεμιμημένον ἡλιοτροπίου. Auch Archimedes wurde dabey mit zu Rathe gezogen.

Unſtreitig war dieſer Pol ein Sonnenring, vielleicht obiger Beſchreibung gemäß eingerichtet, und dieſer nicht in dem merkwürdigen Schiffe nicht aufgeſtellt, ſondern aufgehängt. In der That muß man noch immer die alten Künſtler bewundern, die, von Geometern angeführt, dergleichen Inſtrumente auf eine ſo genaue und glänzende Art verfertigen konnten.

Athenäus erzählt am eben angeführten Orte, (oder 66. ed. Paris. 1556.) daß in einer erhabenen Gegend Vorstadt von Syrakus, der man den Namen radine beylegte, ein öffentlicher Ort gewesen sey, die Sonnenuhr gestanden habe, welche die Griechen liotrop (ἡλιοτρόπιον) d. i. Sonnenwende genannt hätten. Gerade nach diesem Muster wurde auf n Verdeck des erwähnten königlichen Wunderschiffs ein itmesser angebracht, der dem Achradinischen völlig nlich war. Man kann aber nicht absehen, was diese onnenuhr für einen Nutzen auf einem Schiffe haben nnte, das einer beständigen Bewegung ausgesetzt seyn ußte. Vielleicht war er bloß zur Zierde darauf angebracht, oder, welches auch wohl nicht abgestritten werden nnte, einzig und allein unter der obern Decke des phrodisions gemahlt. Denn das merkwürdigste nstrument, dessen sich die griechischen Seefahrer in diesen Zeitalter, und noch lange nach dem punischen Kriege, f ihren Seefahrten bedienten, um damit den Stand r Sonne, die Zeit des Tages und der Sterne über dem orizonte zu messen und zu bestimmen, war der vom Vitruv beschriebene Hodometer, welcher unstreitig der eim zu unsern jetzigen aus Triebwerk bestehenden Uhren wesen ist, wovon man eine die Geschichte betreffende handlung in Beckmann's Beyträgen zur Geschichte r Erfindungen (B. 1, St. 2, S. 149-178; St. 3, . 301-318; und B. 2, St. 4, S. 465-471.) antrifft. ch werde in der Folge mehr von diesem Werkzeuge den.

§. 63.

Spät, erst ziemlich spät erhielt Rom eine wirkliche onnenuhr. Vorher hatte es sich bloß mit den Obelisken beholfen, deren Schatten den Tag in gewisse Zeitäume absonderte. Anfangs hatte es gar, wie andere wissende Völker; sich mit der rohen Abtheilung des ages in Morgen und Abend behelfen müssen, und st im vierten Jahrhundert dieser kriegerischen Stadt

lernten die Einwohner derselben den Mittag kennen
aus einem gewissen Stande der Sonne schließen. Fiel
Schein auf den ausgezeichneten Platz, so mußte der öff
liche Diener einer obrigkeitlichen Person, wie wir
§. 8. wissen, ihn gleichsam abrufen. Eben so wurd
der Folge der Abend, oder wenigstens der Beschluß öff
licher Verhandlungen, und zuletzt auch die Hälfte
Vor- und des Nachmittags abgerufen [36]). Und erst
man Obelisken bekam und die Eigenschaften i
Schattens entdeckte, konnte man Gebrauch von klei
Theilen des Tages machen.

Der Obelisk, welcher von Ptolemäus Ph
delphus nach Alexandrien geführt wurde, und
nach Michael Markati's Meinung vom Sesostris
den damals zu graben angefangenen Kanal soll gesetzt
den seyn, war ein ungeheurer Granitblock, welchen
sostris hatte verfertigen und zu Ehren der Sonne das
aufrichten lassen. Wahrscheinlich ist es derjenige,
Herodot schon gedenkt. (S. L. II, c. 3. p. 129 sq
Sylb. fol. oder p. 141. ed. *Steph.* 8vo. und die deu
Uebersetzung. S. 168, §. 104. Vergl. mit unsern
20-24.) So bald aber Aegypten in eine römische
vinz verwandelt wurde, ließen die Kaiser diesen und mel
andre Prachtkegel mit großen Kosten zur Verschöne
Roms aus Aegypten verschiffen, wovon uns
nius und sein bekannter Ausleger mehrere Nachric
ertheilen [37]). Dieser Obelisk, der so vielen Jahrhun
ten, und selbst den zerstörenden Händen der Per
getrotzt hatte, wurde unter Cajus Caligula ein Ge
stand der Bewunderung des römischen Volks, das,
dem er im Cirkus Neronis mit unsäglicher M
und erstaunlichen Kosten war aufgerichtet worden,
mehr zu ganzen Schaaren hinzu strömte, um ihn z
wundern und anzustaunen. Man sagt, daß ein römi

[36]) S. *Plin.* Hist. Nat. L. VII, c. 60 und *Varron.* de
lat. L. V.

[37]) S. *Plinii* Hist. Nat. L. XVI, c. 40, T. II, p. 34 et
und L. XXXVI, c. 9-11, p. 735-37. ed. *Hard.*

aumeiſter das Gewicht dieſer Granitmaſſe zu 992,786 ſund berechnet habe.

Roms Kaiſer waren immer bemüht, einen großen heil dieſer und mehrerer anderer ägyptiſcher Denkmäler ch der altitaliſchen Stadt überzuführen. Unter Konantin wurde der große Obelisk zu Heliopolis nach lexandrien gebracht; hier wurde er gleichfalls wieer eingeſchifft, und, nachdem man ihn an den Ufern der iber abgeſetzt hatte, im Cirkus Maximus zu om aufgerichtet. Die leſerliche Inſchrift des Obelisken nd eine Zeichnung des ganzen Denkmals kann man beym *mm. Marcell.* L. XVII, c. 4, p. 175, und nach der Ausabe des Jakob Gronov's (Lugd. Batav. 1693. fol.) 76. weiter nachſehen [38]).

Einen ähnlichen Gnomon hat, wie Plinius (Hiſt. at. L. XXXVI, c. 10.) ſchreibt, Kaiſer Auguſtus auf m Campo Martio aufrichten, und ihn mit einem armornen Paviment umgeben laſſen. (Vergl. m. *Jo. Wilh. Baier* de obeliſco gnomone Aug. Caeſar. ad *Plin.* iſt. Nat. L. XXXVI, c. 10, Alt. 1706; und Oſtertag ber den auf dem Marsfelde zu Rom geſtandenen nomoniſchen Prachtkegel. Regensb. 1785.) Ein gehickter Mathematiker hatte auf dem Prachtkegel eine Sonnenuhr verzeichnet, und die Zahlen, Linien und Punkte it Kupfer hineingeſenket. Oben auf dem Obelisk ſtand n goldener Apfel, deſſen Schatten die Stunden, wie uch den Lauf der Sonne, ſammt dem Ab- und Zuneh- en des Tages anzeigte.

Von dieſem Kunſtwerke redet auch Andreas ulvius von Nardis, der im Jahr 1513 ein uch ſchrieb: de Romae antiquo ſplendore, mit folnden Worten, die auch im Theſauro Antiquit. Roman. aec. ſtehen: In parte Campi Martii, ubi nunc eſt Ca-

[38]) Vergl. m. *Montfaue.* ant. graec. et rom. p. 177; auch *Boſe* commerc. epiſt. de Seſoſtrid. etc. Gryphiswald. 1751; Winkelmann's Geſchichte der Kunſt. Th. 1, S. 9; Bruce's Reiſe zu den Quellen des Nils. Bd. 1, S. 216 u. f.; Scheibel's Einleit. in die mathem. Bücherkenntniß. Bd. 1, St. 3, S. 284.

pella S. Laurentii . . . . fuit olim baſis illa nominatiſſima et horologium ſuperioribus annis effoſſum, quod habeba ſeptem gradus circum, et lineas diſtinctas metallo inau rato, et ſolum Campi erat ex latere amplo quadrato, habebat lineas easdem, et in angulo quatuor venti era ex opere Muſivo, cum inſcriptione: Borias ſpirat, vel U T. B. S. baſi vero inſcriptum erat: Caeſar divi fil. Augu Pontif. Max. Imper. XII. Coſ. XI. Trib. Pot. XIV. Aeg pto in poteſtatem populi Rom. redacto, Soli donum d dit. — Was lineae eaedem und lineae ſeptem ſind, ob ſeptem gradus, oder ſeptem lineae umbras iſt ſchwer erläutern; vielleicht ſoll es das Verweilen der Sonne einem gewiſſen Zeichen bedeuten. Man kann jedoch d Beſtimmung der Uhr hieraus erſehen, u. d. gl. m.

Der Obelisk, welcher zu dieſem vortrefflichen Gn mon einſt gebraucht wurde, ſteht noch zu Rom faſt u verſehrt. Viele Jahrhunderte hindurch lag er unter d Erde verborgen, bis Benedict XIV. Papſt, im Ja 1748 mit Hülfe des geſchickten Mechanici Zabaglia i nebſt andern Ruinen ausgrub und öffentlich aufrichte (S. des Baldini Abhandlung unter dem Titel: del ob liſco di Caeſare Auguſto, in den Actis eruditorum. Li 1754. Auguſt. p. 456 ſq.)

Der größte von allen neuern Gnomonen war d welchen der tartariſche Fürſt Ulug Beigh im funfzehn Jahrhundert zu Conſtantinopel aufrichten ließ. war (nach Bailly's Hiſtoire de l'Aſtron. Anc. p. 25 183 Fuß hoch. Berühmt iſt auch der Bononiſc Obelisk, der 83 Fuß hoch von Caſſini, welcher dar mehrere vortreffliche Beobachtungen anſtellte, aufgefü wurde, imgleichen der Pariſer Gnomon, und der, d Papſt Clemens XI. verfertigen ließ, und woran m außer der Sonnenhöhe, auch die Polhöhe ſehen konn (S. *Blanchini* de Nummo et Gnomone Clementino, var. opuſc. T. I, Rom. 1744. Auch weiß man, d Ignatius Dantis einen 67 Fuß hohen Prachtkeg und P. Heinrichs zu Breslau einen 35 Fuß hoh aufrichteten.

Baumeiſter das Gewicht dieſer Granitmaſſe zu 992,786 Pfund berechnet habe.

Roms Kaiſer waren immer bemüht, einen großen Theil dieſer und mehrerer anderer ägyptiſcher Denkmäler nach der altitaliſchen Stadt überzuführen. Unter Konſtantin wurde der große Obelisk zu Heliopolis nach Alexandrien gebracht; hier wurde er gleichfalls wieder eingeſchifft, und, nachdem man ihn an den Ufern der Tiber abgeſetzt hatte, im Cirkus Maximus zu Rom aufgerichtet. Die leſerliche Inſchrift des Obelisken und eine Zeichnung des ganzen Denkmals kann man beym *Amm. Marcell.* L. XVII, c. 4, p. 175, und nach der Ausgabe des Jakob Gronov's (Lugd. Batav. 1693. fol.) p. 76. weiter nachſehen [38]).

Einen ähnlichen Gnomon hat, wie Plinius (Hiſt. Nat. L. XXXVI, c. 10.) ſchreibt, Kaiſer Auguſtus auf dem Campo Martio aufrichten, und ihn mit einem marmornen Paviment umgeben laſſen. (Vergl. m. *Jo. Wilh. Baier* de obeliſco gnomone Aug. Caeſar. ad *Plin.* Hiſt. Nat. L. XXXVI, c. 10, Alt. 1706; und Oſiertag über den auf dem Marsfelde zu Rom geſtandenen gnomoniſchen Prachtkegel. Regensb. 1785.) Ein geſchickter Mathematiker hatte auf dem Prachtkegel eine Sonnenuhr verzeichnet, und die Zahlen, Linien und Punkte mit Kupfer hineingeſenket. Oben auf dem Obelisk ſtand ein goldener Apfel, deſſen Schatten die Stunden, wie auch den Lauf der Sonne, ſammt dem Ab- und Zunehmen des Tages anzeigte.

Von dieſem Kunſtwerke redet auch Andreas Fulvius von Nardis, der im Jahr 1513 ein Buch ſchrieb: de Romae antiquo ſplendore, mit folgenden Worten, die auch im Theſauro Antiquit. Roman. Graec. ſtehen: In parte Campi Martii, ubi nunc eſt Ca-

38) Vergl. m. *Montfauc.* ant. graec. et rom. p. 177; auch *Boſe* commerc. epiſt. de Seſoſtrid. etc. Gryphiswald. 1751; Winkelmann's Geſchichte der Kunſt. Th. 1, S. 9; Bruce's Reiſe zu den Quellen des Nils. Bd. 1, S. 216 u. f.; Scheibel's Einleit. in die mathem. Bücherkenntniß. Bd. 1, St. 3, S. 284.

Andere Nachrichten hatte M. Varro gefunden. Hieraus lernte Plinius, daß die erste Sonnenuhr im ersten punischen Kriege nach Eroberung der Stadt Katina, jetzt Catania in Sicilien, und also dreyßig Jahre später, als die Papirianische, (wenn diese wirklich vorhanden gewesen ist) vom Consul Man. Valerius Messala unter freyem Himmel neben der Rednerbühne aufgestellt worden sey [41]). Dieß geschah, wie Plinius am angeführten Orte berichtet, im 491. Jahre der Stadt Rom oder 263 Jahre vor Christi Geburt.

Man hatte sie aufgerichtet, ohne auf die verschiedene Breite der Oerter Rücksicht genommen zu haben; daher konnte die Uhr die Stunden keinesweges richtig angeben. Catana lag um 4½ Grad weiter gegen Mittag als Rom, und da mußte schon eine beträchtliche Unrichtigkeit an dem Gnomon zum Vorschein kommen.

Ernesti glaubt (in opusc. philol. crit. p. 25. de solariis) daß die erste Uhr zu Rom von Archimedes zum öffentlichen Gebrauch aufgerichtet sey. Dieser starb, wie man weiß, zur Zeit des zweyten punischen Krieges. Die Beschaffenheit dieser Archimedischen Sonnenuhr war, nach Ernesti's Meinung, wie die des Vitruv'schen Hemisphärium, welches der römische Baumeister (in L. IX, c. 9, de Architectura.) Lacunar; die Griechen aber σκάφιον und πόλος nennen, (s. oben §. 56.)

Bald hernach schrieb Plautus seine Komödien; er konnte also in seiner verlornen Böotia (s. *Aul. Gellii* Noctes Attic. L. III, c. 4, p. 214.) einem verhungerten Schmarotzer folgende Zeilen mit Recht in den Mund legen:

Ut illum *Di* perdant, primus qui horas reppetit,
Quique adeo primus statuit hic solarium.
Qui mihi comminuit misero articulatim diem:
Nam me puero uterus erat solarium
Multo omnium istorum optimum et verissimum,
Ubi ubi iste monebat esse, nisi quum nihil erat.

41) S. *Plin.* loc. cit. und *Salmasii* Plin. exercit. ad *Solin.* p. 448.

Die neuern Gnomonen sind von den ältern darin unterschieden, daß bey diesen durch den Schatten eines Zeigers die Stunden angedeutet wurden, bey den neuern hingegen das Bild der Sonne durch ein Loch fiel und eben die Wirkung hervorbrachte. Bey den ältern war wegen des Halbschattens (perumbrae) der Schatten des Zeigers zu sehr ausgebreitet, und gab nicht so viele Genauigkeit. (S. *J. F. van Beek Calkoen* — dieser Name ist bloß unter der Vorrede genannt — Dissertatio mathematico antiquaria de horologiis veterum sciothericis etc. Amsterd. 1797. p. 40.) Bey den neuern fand dieß nicht Statt.

§. 64.

Endlich erhielt denn Rom fast 500 Jahre nach seiner Erbauung eine wirkliche Sonnenuhr. (S. *Rycquium* de Capitolio Rom. c. 38, p. 441 sq.; *Ernesti* de Solariis. p. 25. opusculorum philolog. crit. und *Poleti* histor. fori Romani. p. 75 et 80.) Die erste soll nach dem Bericht des Fabius Vestalis, dessen Zeugniß Plinius angeführt hat, L. Papirius Cursor, eilf Jahre vor dem Kriege mit dem Epirotischen Könige Pyrrhus, neben dem Tempel Quirins aufgestellt haben [39]). Dieß müßte also im Jahr 461 der Stadt Rom geschehen seyn, welches jedoch selbst dem Plinius nicht recht glaublich vorkommt, der deßwegen die Nachricht nicht für wahr hält, weil theils sein Vorgänger kein Wort von der Einrichtung dieser Sonnenuhr erwähnt, theils auch, weil er nicht angemerkt hat, woher sie nach Rom gebracht worden sey, oder bey wem er solche Nachrichten gefunden habe [40]). Und so kann man wohl an der Richtigkeit der Fabianischen Erzählung zweifeln.

39) S. *Plin.* Hist. Nat. L. VII, c. 60. — Princeps Romanis solarium horologium statuisse ante undecim annos, quam cum Pyrrho bellatum est, ad aedem Quirini L. Papirius Cursor, cum eam dedicaret, a patre suo votam, a Fabio Vestale proditur. Vergl. m. *Clavii* Gnomonica. L. I, p. 7.

40) Sed neque facti horologii rationem vel artificem (al. artificium) significat: nec unde translatum sit, aut apud quem scriptum id invenerit.

geſetzt, weil die erſtere nach der Polhöhe Siciliens e
worfen war, und alſo nicht mit den Stunden in R
übereinſtimmte [44]).

Von der Einrichtung dieſer Sonnenuhren ſagen a
auch dieſe beyden römiſchen Schriftſteller nichts. So
iſt wohl gewiß, daß der erſte Sonnenzeiger in Rom
einem öffentlichen Platze ganz frey ſtand; deßhalb war
auch dem Wind und Wetter gänzlich ausgeſetzt. Es
alſo wohl glaublich, daß er, wie des Beroſus Erfindu
aus Marmor oder einem andern harten Steine zuber
geweſen iſt.

Varro (de L. Lat. V, p. 44.) lehrt von einer S
nenuhr des Praeneſtinus, daß ſie einſt Medidies (
Meridies) genannt ſey, weil eine Linie dabey war, die
Schatten des Sonnenzeigers beſtrich, wenn die Sc
ihren höchſten Stand am Himmel erreicht hatte. Se
Stellen dienen immer das Daſeyn und den Gebrauch
Sonnenzeiger zu beweiſen.

§. 65.

Rom, deſſen Mauern einen ſo großen Raum
nahmen, hatte gewiß, außer der genannten Papi
niſchen und Marcianiſchen Sonnenuhr,
weit mehrere. Die im vorigen §. angeführte Stell
Plautus ſoll hierbey ganz und gar nicht zum Be
dienen. Aber nothwendig war es unſtreitig wegen
Ordnung in den Beſchäftigungen der Römer, daß
einer oder zwey, ſondern mehrere Sonnenzeiger in
ſchiedenen Theilen der Stadt aufgerichtet wurden.

44) *Cenſorin.* de die natal. p. 314. ed. Ald. — In
duodecim diviſum eſſe diem, noctemque in totidem,
notum eſt. Sed hoc credo Romae poſt reperta ſolari
ſervatum, quorum antiquiſſimum quod fuerit, invent
ficile eſt. Alii enim apud aedem Quirini primum ſte
dicunt. Alii in Capitolio; nonnulli ad aedem Dian
Aventino. Illud ſatis conſtat, nullum in foro prius
quam id, quod M. Valerius ex Sicilia advectum, ad
in columna poſuit. Quod cum a climate Siciliae d
ptum, ad horas Romae non conveniret, L. Philippus
ſor aliud juxta conſtituit.

Schon §. 54. haben wir aus dem Vitruv angezeigt, ein ſo genanntes Plinthium auf dem Flamini- n Cirkus zu finden war, und wahrſcheinlich iſt es , daß noch in mehreren Städten, die unter die ern und berühmteſten gehörten, Sonnenuhren von cherley Gattungen aufgeſtellt wurden. Dieſe konnten eilich ſelten in Anſehung der Angabe der Stunden einſtimmen, und deßhalb ſpottet auch Seneka bey gewiſſen Gelegenheit darüber (in *Claudii Caeſaris* ολοκυντώσει, T. II, p. 673. ed. *Gronov.*) indem er : facilius inter philoſophos, quam inter horologia venit. Die Philoſophen können leichter mit einander einkommen, als die Uhren). Der berühmte engliſche hter Pope hat dieſen Gedanken in einer andern Wen- ſo ausgedrückt: (Eſſay on Criticiſm. v. 9 u. f.)

'Tis with our judgments, as our watches, none
Go juſt alike, yet each believes his own.

s heißt: Es iſt mit unſern Urtheilen eben ſo wie mit rn Uhren; keine von dieſen geht wie die andere, und geht jede für ſich ſelbſt gut genug.

Nach und nach belebte der Nacheiferungsgeiſt auch die tern Städte, und machte, daß man auch da eine nnenuhr für ſehr nützlich und nothwendig fand. So um Beyſpiel auch von Präneſte in Italien bekannt, es ſich eine Sonnenuhr anſchaffte. Und da endlich auch begüterten Römer ihre Landhäuſer mit vielen Noth- digkeiten und Bequemlichkeiten, ja ſelbſt auch mit er Pracht zu verſehen anfingen, ſo brachten ſie eben- Sonnenuhren dahin. Cicero, der doch noch t in der Pracht ausſchweifte, ſandte eine an ſeinen o nach Tuskulum [45]), wodurch Zuzzeri (am ange- ten Orte p. 77.) auf die Vermuthung gekommen iſt, die zu Tuskulum ausgegrabene und von ihm be- ebene Sonnenuhr wohl gar ein Eigenthum dieſes hmten Redners geweſen ſey; und aus einem unge-

) *Cicero* ad Diverſ. L. XVI, epiſt. 18. — Horologium mittam, et libros, ſi erit ludum.

wöhnlichen Vorfalle kurz vor seiner Ermordung, wo nach der Erzählung des Valerius Maximus ein Rabe den Zeiger der Uhr vor seinem Angesichte abdrehte, läßt sich schließen, daß er auch auf seinem Formianischen Landguthe bey Gaeta einen Sonnenzeiger gehabt habe [46]).

Auch Varro selbst versichert im Besitz eines Sonnenweisers zu seyn [47]). Er hatte auf seinem Landguthe bey der Stadt Casinum das sehr schöne und sogenannte Vogelhaus (Ornithon). Innerhalb der Kuppel dieses Gebäudes war in dem untern Theile derselben eine Uhr angebracht, wo Lucifer am Tage, Hesperus aber die Nacht hindurch die Stunden zeigte. In dem obern Theile der Halbkugel waren in einem Zirkel die acht Winde aufgezeichnet, wie an der Sonnenuhr Cyrrhestes zu Athen. Durch den Mittelpunkt des Gewölbes ging eine Stange hindurch, die oben außerhalb des Gebäudes eine Fahne, unten aber auf dem Zirkel der Winde einen Weiser hatte, welcher den Wind anzeigte, der denn die Fahne bewegte [48]).

Man hat den Varro einer Unwissenheit beschuldigt, als ob er den Morgen- und Abendstern (Lucifer und Hesperus) für zwey verschiedene Sterne gehalten. Allein es waren ohne Zweifel an der Uhr beyde Sterne besonders vorgestellt, um die Stunden des Tages und der Nacht desto besser unterscheiden zu können. — Fast

46) *Valer. Max.* L. I, c. 4, n. 5. — M. Ciceroni mors imminens auspicio praedicta est: cum enim in villa Cajetana esset, corvus in conspectu ejus horologii ferrum loco motum excussit etc. Vergl. m. *Polleti* histor. fori Rom. L. c. 9. p. 77. ed. Francof.

47) De Re Rustica. L. III, c. 5. — Intrinsecus sub tholo stella Lucifer interdiu, noctu Hesperus, ita circumeunt sub imum hemisphaerium, ac moventur, ut indicent, quae sint horae. In eodem hemisphaerio medio circum cardinem est orbis ventorum octo, ut Athenis in horologio etc.

48) S. *Segner* de Oritone Varronis, in den Scriptis Rei Rust. von Schneider.

auch zu vermuthen, daß der Sonnenuhr des Varro eine Wasseruhr zur Seite gesetzt ist.

Lucullus und Pompejus sind ihrer prächtigen Landhäuser wegen nicht minder berühmt, als Varro, und es ist daher wohl zu vermuthen, daß auch sie auf denselben Sonnenuhren gehabt haben. Hatte doch Hippias an ein öffentliches Bad sogar einen Sonnenzeiger angebracht; zugleich befand sich auch eine Wasseruhr an dem Gebäude [49]).

Daraus kann man nun schon schließen, daß man damals allerdings keinen geringen Werth in dergleichen Werkzeuge setzte, sonst hätte man doch gewiß nicht so viele Mühe, Sorgfalt und Kosten daran gewandt, welches bey einer für die damaligen Zeiten so künstlichen Maschine geschehen mußte. Und eben wegen dem großen Werth und der Kostbarkeit derselben pflegten unstreitig auch die Regenten dergleichen Uhren an fremde Fürsten als Geschenke zu versenden. Wenigstens kann man dieß an einer Stelle des Cassiodorus (Epist. variar. L. I, epist. 45.) abnehmen.

§. 66.

Unverkennbar war allerdings der große Nutzen der Sonnenuhren, sowohl in größern, als auch in kleinern Städten. Allein da sie nur an einem, oder doch nur an wenigen Orten standen, so waren die Einwohner gezwungen, um die Zeit des Tages zu erfahren, daß sie selbst an den Ort, wo die Uhr stand, gehen, oder Jemand hinschicken mußten, der ihnen das Verlangte verkündigte. Das letzte konnten aber nur wohlbemittelte Leute thun, die entweder zu dem Ende einen eignen Bedienten (einen Uhrknecht) unterhielten, oder jemanden für ein gewisses Geld dungen, daß er ihnen täglich die verschiedenen Stunden anzeigte. In der griechischen und römischen Literatur finden wir Spuren dieser sehr üblichen

49) *Lucian.* in Hipp. Tom. II, p. 749; Vergl. m. *Martius* de tintinnabulis. c. 6, p. 28.

Sache. So läßt z. B. Athenäus unter ſeinen Dipno
phiſten den Ulpian von einem gewiſſen zu Eleuſine
wöhnlichen Feſte ſprechen, und ihn unter andern ſag
es führe den Beynamen Balletys (βαλλητύς);
Urſache dieſes Namens werde er aber den Anweſen
nicht eher ſagen, als bis er von einem jeden eine Bel
mung erhalten. Demokrit, ein anderer von der Ge
ſchaft, antwortete ſehr beiſſend darauf: „ich aber,
ums Geld gedungener Stundenherold, ſo wie etwa
mons ſchmeichelnder Vorkoſter, will doch u. ſ. w.“
Hier kommt alſo ein ſolcher Stundenherold (ὡρο
γητὴς) vor, der bey keinem Herrn allein diente,
dern dieſen Dienſt ums Geld mehrern Perſonen zugl
leiſtete.

Heſychius beweiſt auch, daß vornehme Matro
eigne Sklavinnen (Uhrmädchen) hatten, die nach
Stunde ſehen und ſie melden mußten. Davon beka
ſie den Namen παρητρίαι.

Auch in Rom hatte man eben ſolche Leute.
ſagt Cicero (de clar. orator. ſive Brut. c. 45.): videt o
tantem judicem — — — mittentem ad horas,
und Sueton: (Domitian. c. 17.) horas requirenti,
quinta, quam metuebat, ſexta ex induſtria nuntiata
Eben darauf ſpielt Seneka in einer ſehr ſchönen St
(de brevitate vitae. c. 12.) an, wo er den verzärtelten
ausgearteten Römer recht treffend ſchildert: Nec illos
dem inter otioſos numeraveris, qui ſella ſe, et lect
huc et illuc ferunt, et ad geſtationum ſuarum, quaſi
ferere illas non liceret, horas occurrunt: quos, quan
lavati debeant, quando coenare, alius admonet: et uſ
eo nimio delicati animi languore ſolvuntur, ut per ſe ſ
non poſſint, an eſuriant. Juvenal (Satyr. X, v. 215

59) L. IX, c. 17, p. 456. — ἀλλ' ἔγωγε, οὐκ ὢν λαβάρ
ὡρολογητὴς, κατὰ τὸν Τίμωνος πρόδειπνον κ. τ. λ. Vergl.
Caſaubonі Animadverſ. ad hunc locum. p. 694; Euſta
Commentar. in Ιλ. ώ; und Martini's Abhandl. von
Sonnenuhren der Alten. S. 119 u. f.

redet von einem halbtauben Greiſe, der doch das Theater beſuchte:

Quid refert, magni ſedeat qua parte theatri,
Qui vix cornicines exaudiet, atque tubarum
Concentus? Clamore opus eſt, ut ſentiat auris,
Quem dicat véniſſe puer, *quot nuntiet horas.*

Ein Knabe verkündigte alſo hier die Stunde des Tages. Eben das ſagt auch Martial (L. VIII, epigr. 67 init.):

Horas quinque puer nondum tibi nuntiat, et tu
Iam conviva mihi, Caeciliane, venis?

Auch in Plinius Briefe (III, 1, p. 181.) kommt folgende Stelle vor: ubi hora balnei nuntiata eſt. Hier iſt nun wohl freylich kein eigentlicher Uhrknecht zu verſtehen, der die Stunde verkündigte; es muß aber doch wenigſtens jemand da geweſen ſeyn, der ſie anzeigte. Im Alciphron (Epiſt. L. 3, p. 282.) heißt es: Theochares non prius occupat torum, niſi ei ſervus accurrens indicat ſextam eſſe. Da wird alſo ausdrücklich ein Bedienter genannt, der die ſechſte Stunde melden ſollte. Noch kräftiger iſt folgende Stelle: (*Sidon. Apollin.* II, ep. 9, p. 120). Ecce et ab archimagiro adventans, qui tempus inſtare curandi corpora commoneret. Quem quidem nuntium per ſpatia clepſydrarum horarum incrementa ſervantem, probabat competenter etc. — So war es ſonſt bey allen orientaliſchen Völkern, jetzt iſt es noch ſo wie bey den Muhamedanern.

Leicht konnte aber auch beym Melden der Stunde ein Betrug zum Grunde liegen; dieß beweiſet Domitian's Beyſpiel. (*Sueton.* c. 16.) Er fragte, welche Stunde es ſey? und man antwortete ihm fälſchlich die ſechſte. Nun glaubte er, die ihm verkündigte Gefahr ſey glücklich vorüber, und über dieſen Wahn verlor er ſein Leben. (Vergl. mit §. 81, Kap. III).

Leute die noch eitler waren, hatten wohl gar einen Bedienten, der alle Stunden in die Trompete ſtoßen, und dadurch die Zeit anzeigen mußte. So mußte der

Bediente des Schwelgers Trimalchio die Abtheilungen der Zeit abblaſen, damit er von Zeit zu Zeit wiſſen konnte, wie viel er von ſeinem Leben verloren hatte; denn er verlor nicht gern einen Augenblick ohne Genuß der Wolluſt. Petronius erzählt davon: (Satyr. p. 47.) Trimalchio, lautiſſimus homo, horologium in triclinio, et buccinatorem habet ſubornatum, uti ſubinde ſciat, quantum de vita perdiderit.

Dieſe Gewohnheit die Stunden abzublaſen ſcheint auch nach und nach aus dem bürgerlichen Leben in die Tempel übergegangen zu ſeyn; denn auch da waren Leute angeſtellt, die wenigſtens einigen Gottheiten durchs Rufen oder Trompetenblaſen gewiſſe Stunden anzeigen mußten. So ſagt Martial (L. X, epigr. 48 initio): Nuntiat octavam Phariae ſua turba juvencae; und Apulejus (Metamorphoſ. L. XI, p. 266. ed. Elmenhorſt.): Rebus jam rite conſummatis, inchoatae lucis ſalutationibus, religioſi primam nuntiantes horam perſtrepunt; imgleichen Seneka in einem Fragmente beym Lipſius: (Elect. L. XII, c. 18.) alius nomina Deo ſubjicit, alius horas Iovi nuntiat. Auf das Abblaſen der Stunden mit Trompeten zielt Seneka (in controverſ. L. III, p. 169. T. III, ed. *Gronov.*), indem er ſpricht: Saepe declamante illo, ter buccinavit, dum cupit in omni controverſia dicere, etc. Auch der Tragödienſchreiber Seneka ſpielt darauf mit folgenden Worten an: (in Thyeſt. Act. IV, v. 798.)

Nondum in noctem vergente die
Tertia miſit buccina ſignum.

Dieß letztere ſtammte ohne Zweifel aus den Kriegsgebräuchen her, weil in Feldzügen die verſchiedenen Nachtwachen durch ein Zeichen auf der Trompete angegeben wurden. Propertius ſagt davon: (L. IV, c. 4, v. 62.) Et jam quarta canit venturam buccina lucem; Silius Italikus: (L. VII, c. 155.) mediam ſomni cum buccina noctem divideret; Livius: (Lib. VII, c. 35,

p. 609.) vbi ſecundae vigiliae buccina datum ſignum eſſet [11]).

§. 67.

So groß nun auch die Bequemlichkeit war, die den Bewohnern der Städte durch die Sonnenuhren zu Theil wurden, ſo wahrſcheinlich iſt es doch, daß in Dörfern und Marktflecken noch gar keine, oder wenigſtens nur ſelten dergleichen Werkzeuge anzutreffen waren. Noch immer mußten die Einwohner dieſer Oerter den Stand der Sonne beobachten, und den Schatten meſſen, wenn ſie die Zeit des Tages ungefähr beſtimmen oder die einbrechende Nacht verkündigen wollten. Daß dieß gegründet ſey, wiſſen wir aus dem Virgil (Ecl. I, 84; II, 65.) und aus dem Horaz (Carm. L. III, od. 6, v. 41 ſq.) womit man unſern §. 9. im erſten Kapitel vergleichen kann. Ja, weil das Schattenmeſſen vormals das charakteriſtiſche Kennzeichen müßiger Schmarotzer geweſen war, und dieſe den Schatten ſorgfältig beobachtet hatten, aus Furcht, ſie möchten ſonſt zu ſpät bey Tiſche erſcheinen, und ihren hungrigen Magen nicht anfüllen können; ſo braucht auch noch Plutarch zu ſeiner Zeit (in Lib. de diſcrim. amici et adulat. ſect. 29.), da Sonnenuhren und Stunden ſchon längſt bekannt waren, dieß Kennzeichen von einem Schmeichler, oder einer Perſon, vor deren Umgang man ſich hüten müſſe. Andere griechiſche Schriftſteller machen es eben ſo. Dergleichen nichtswürdige Menſchen mußten denn oft unangenehme Vorwürfe, und bittere Schmähreden ſich gefallen laſſen. Man leſe nur den Alciphron, (L. III. ep. 4. p. 282. ed. *Bergler.*) Plautus, (Captiv. Act. I, ſc. 1; Act. III, ſc. 1.) Terenz (Eunuch. Act. II, ſc. 2, v. 13 u. f.) und andere.

Noch lächerlicher ſchildert Menander einen ſolchen niedrigen Menſchen, unter dem Namen Chärephon.

[11]) *Lipſius* de Milit. Rom. L. V, dialog. 9, p. 110. führt auch aus dem Virgil, Silius Italikus, Frontinus, Cicero, Livius, Joſephus u. a. Stellen an, die dieß erweiſen.

Dieser war zur Mahlzeit eingeladen worden, wenn der Schatten zehn Fuß lang seyn würde. Er erwachte aber noch vor Tagesanbruch; und als er beym Mondscheine gesehen hatte, daß der Schatten das bestimmte Maß haben möchte, so eilte er, als wenn er schon alles versäumt hätte, und kam gleich mit dem Tage hin, wo er erst gegen Abend seyn und speisen sollte. Diese Stelle des Menander befand sich in dem verlornen Drama: Orge, und die Aufbewahrung dieser Worte haben wir nur noch dem Athenäus (l. c. L. VI, c. 16, p. 243.) zu verdanken.

Hieraus sieht man also, daß spätere Schriftsteller, als schon Sonnenuhren und Stunden da waren, noch oft die Ausdrücke sechsfüßiger, zehnfüßiger Schatten u. s. w. gebrauchten, und daß man daraus nicht gleich schließen darf, in ihren Tagen wäre noch keine Art Uhren bekannt gewesen.

§. 68.

Wir empfinden es, wie bequem es ist, daß wir auf Reisen Uhren bey uns tragen können. Auch die Alten wurden es gewahr, wie angenehm ein tragbarer Zeitmesser seyn mußte. Ihre ersten Erfindungen waren schwere Maschinen, die sie nicht mit sich führen konnten. Ein ungemeines Verdienst erwarb sich daher derjenige, welcher die erste leichte Sonnenuhr verfertigte, die man überall mit sich zu führen im Stande war. Vitruv (Lib. IX, c. 9. de Architectura.) gedenkt dieser Erfindung, und nennt dergleichen leichte Sonnenuhren Reiseuhren zum Anhängen.

Die erste Spur von solchen tragbaren Sonnenuhren erblickt man in einer Stelle des komischen Dichters Baco, welche Athenäus (in Dipnosophist. L. IV, c. 17, p. 163.) aufbehalten hat. Es kommen da in einem dramatischen Aufsatze, Androphonos (Ἀνδροφόνος) betitelt, folgende Worte vor, die jemand zu einem höchst mißtrauischen Menschen spricht:

Ἔπειθ' ἑωθεν περιάγεις τὴν λήκυθον
Καταμανθάνων τοὔλαιον, ὥστε περιφέρειν
Ὡρολόγιον δόξει τις, οὐχὶ λήκυθον.

s heißt: Du trägst doch gleich vom Morgen
. die Flasche mit herum, und giebst auf
s Oehl darin so Achtung, daß man glauben
lte, du trügest einen Stundenzeiger, nicht
ie Flasche bey dir.

So wenig Schwierigkeiten nun auch die Erklärung
ser Stelle hat, so viel hat man doch darüber disputirt,
) lange hat man irrig behauptet, daß die Uhren, die
n bey sich trug, und wovon Bato redet, keine andere
Wasseruhren gewesen seyen. Man hat nicht ein-
l daran gedacht, daß der Dichter gewiß nur deßwegen
Oehlflasche und den Stundenzeiger mit ein-
er vergleicht, weil man beyde gleich fleißig beobachtete,
) fälschlich hat man die Worte des Bato so ausgelegt:
man in der durchsichtigen Flasche sehen könne, ob das
hl noch darin sey, und ob es zu oder abnehme, eben
müsse auch der Stundenzeiger, worauf der Dichter an-
elet, durchsichtig gewesen seyn, damit man das noch
rin befindliche Wasser hätte sehen, und die Stunden
raus abnehmen können.

Vielleicht ist die Oehlflasche gar nicht einmal durch-
htig gewesen, wie es bey den Alten wirklich dergleichen
us Gold, Silber, Kreide u. s. w. gegeben hat. Und
an kann daher wohl um so eher glauben, daß der
Stundenzeiger (ὡρολόγιον) den man schon zur Zeit des
Bato bey sich tragen konnte, keine eigentliche Wasser-
hr, sondern eine Art Sonnenuhr gewesen sey, woran
an die Zeit des Tages abnehmen konnte. Diese Ver-
uthung hat noch dadurch die größte Wahrscheinlichkeit
halten, daß man in der Mitte dieses Jahrhunderts
irklich solche Werkzeuge, die über 1500 Jahre unter
m Schutte verborgen lagen, ausgegraben hat. Sie
d ziemlich genau beschrieben und abgezeichnet, und man

kann sich nun schon einen recht guten Begriff von der E
findung der tragbaren Sonnenuhren machen.

Die erste wurde zwischen den Jahren 1730 u
1740 im römischen Gebiete gefunden, und vom P. Gi
francesko Baldini gekauft. Dieser erklärte sie in ei
akademischen Vorlesung, welche in dem 3. Bande
Saggi di Dissertazioni accademiche pubblicamente l
nella nobile accademia Etrusca dell' antichissima citt
Cortona. Rom. 1741. abgedruckt ist.

Sie besteht aus einer kreisförmigen Scheibe
Bronze, 3½ Zoll im Durchmesser und ¼ Zoll dick,
dessen Oberfläche zwey Kreise stehen, welche von z
Durchmessern durchschnitten werden. Der eine da
stellt den Aequator, der andere die Mittagslinie v
Noch zwey andere Durchmesser, die auf beyden Se
gleich weit von den Enden des Aequators abstehen,
durch den Mittelpunkt gezogen, und jeder schneidet
dem Aequator einen Bogen von 25 Graden. Dieser
gen ist in sechs gleiche Theile getheilt, deren jeder wie
zwey Unterabtheilungen hat. Folglich enthält das ga
Stück dieses Umfangs oder der Peripherie, welches z
schen beyden Durchmessern enthalten, und von 50 Gra
ist, 12 gleich große und 24 kleinere Theilchen.

Die untere Fläche des Blechs ist in 16 gleiche Räu
getheilt; in einem jeden steht der Name einer dem rö
schen Reiche unterworfenen Provinz oder Stadt,
innerhalb dieser Namen stehen zwey concentrische Kre
so wie dem Namen einer jeden römischen Provinz geg
über in dem Raume des innersten und kleinsten Krei
römische Zahlen eingestochen sind. Z. B. gegen Itali
über steht XLII; gegen Bithynien, XLI; gegen Ma
ritanien, XXX; gegen Afrika, XL; gegen Arabi
XXIX; gegen Syrien, XXXVIII; gegen Illyriku
XXXVII; gegen Babylon, XXX; gegen Spani
XL; gegen Aegypten, XXXIII; gegen Aethiopi
XXX; gegen Britannien, LVII; gegen Germani
L; gegen Gallien, XLVIII; gegen Ankona, XL
gegen Narbonne, XLIII.

Auf dem Durchmeſſer, der den Aequator nach rechten Winkeln ſchneidet, und den man mit Grund Mittagslinie nennen kann, ungefähr ⅓ ſeiner Länge vom Mittelpunkte weg, findet man Spuren, daß da der Zeiger geſeſſen habe, der durch die Länge der Zeit abgebrochen und verloren gegangen iſt.

So diente dieſe Sonnenuhr, mit noch mehrern Vorrichtungen verſehen, die alle zu erzählen hier zu weitläuftig wäre, die ſechs Vor- und ſechs Nachmittagsſtunden an einem jeden Tage im Jahre, und in einer jeden dem römiſchen Reiche unterworfenen Provinz, anzuzeigen. Der Meridian des Inſtruments mußte jedesmal mit der Mittagslinie des Orts (durch eine beſondere Einrichtung) übereinſtimmend geſtellt werden.

Auf der unterſten Seite des Blechs findet man den äußerſten Kreis nach Etruſker Weiſe (*Cicero* de divin. L. II, c. 18.) in 16 gleiche Theile abgetheilt; in jedem ſteht der Name einer römiſchen Provinz oder Stadt, mit ihrer Polhöhe oder nördlichen Breite. Dieſe ſind durch die gegenüberſtehenden Zahlen nach Graden angegeben, und folglich ein Beweis, daß dieſe Sonnenuhr erſt nach den Tagen des alexandriniſchen Aſtronomen Claudius Ptolemäus etwa unter der Regierung des C. Septimus Severus verfertigt worden iſt. Der genannte Aſtronom war nämlich, wie uns Weidler (Hiſt. Aſtron. c. VII, §. 179.) berichtet, der erſte, welcher ſich in Ausrechnungen dieſer Art der Grade und Minuten bediente. — So hat man alſo nun auch einen Begriff von den Sonnenuhren, welche man πρὸς τὰ ἰσοῤῥούμενα, oder πρὸς πᾶν κλίμα nannte.

Die zweyte Sonnenuhr dieſer Art wurde zu Portici am 11ten des Brachmonats 1755 gefunden. Eine Beſchreibung von ihr findet man auch in der Vorrede zum 3ten Bande der Herkulaniſchen Gemählde[52]). Sie gehört

[52]) S. Prefaz. di Tom. III. delle pitture di Ercolano. p. V. ſqq. Auch in Martini's vortrefflicher oft angeführter Abhandl. S. 135 u. f.; eine Zeichnung von dieſer Uhr daſelbſt

unter die Hanguhren, welche Vitruv viatoria pe
nennt. Dieß beweist deutlich genug der an ihr be
liche und zum Aufhängen dienliche Ring. Sie ha
sonderbare Gestalt eines Schinkens, und an i
Fuße ist jener Ring angebracht, weßwegen die Uh
vertikale Richtung erhalten muß. Oben in der Schw
findet man den Stundenzeiger verzeichnet, un
Stelle des Gnomons oder Zeigers mußte der Sch
des Schinkens vertreten. Alle Theile sind mit der
ten Genauigkeit bearbeitet. Sieben Vertikallii
und sieben Querlinien auf der Schwarte s
die Bewegung der Sonne durch die ganze Ekliptik
und unter den erstern sind die zwölf Monate des Jah
zwey Zeilen mit römischen Buchstaben angegeben.
zeigen also die Linien jedesmal die Schattengröße
Gnomons an, wenn die Sonne in dieß oder in jenes
chen tritt.

Wollte man nun die an ihrem Ringe aufgehä
Uhr gebrauchen, so mußte man bloß die Seite, w
Zeiger stand, gegen die Sonne drehen, und diesen zug
so richten und stellen, daß sein Schatten mit der durch
Vertikallinie angezeigten Stelle der Sonne in
Ekliptik zusammen traf, wo alsdenn der Schatten
verlangten Stunden auf den Stundenlinien anze

So wurde die Uhr, den fehlenden Gnomon a
rechnet, aus der Erde gezogen, und, nachdem man j
durch eine andere Vorrichtung wieder ersetzt, und die
zum Versuche zubereitet hatte, zur Verwunderung ri
befunden. Nur bey der zweyten und zehnten St
wurde eine kleine Unrichtigkeit von zwey bis drey Min
bemerkt, welches von einer geringen Veränderung
Oberfläche herrühren konnte. Die Polhöhe dieser
ist 41° 59′ 45″, und scheint nach der Breite von D
gearbeitet zu seyn.

Taf. II, Fig. XI. Imgleichen ist hierin eine genaue
schreibung und Zeichnung von der ersten Uhr S.
u. f. Taf. II, Fig. X.

ür die Zeit der Verfertigung dieſer Uhr laſſen ſich
Grenzen angeben: Auf der Uhr ſtehen die Na-
ulius und Auguſt für die beyden Sommer-
. Dieſe Benennungen ſind um das 27. Jahr
fange der chriſtlichen Zeitrechnung ſtatt Quinctilis
ilis aufgekommen. Sie muß aber ſchon vor dem
hre unſerer Zeitrechnung ſeyn vorhanden gewe-
n in dieſem Jahre wurde die Stadt von dem Ve-
erſchüttet.

§. 69.

an kann leicht vermuthen, daß dergleichen trag-
onnenuhren aus Erzt mit der Zeit noch beſſer ein-
t, und ſo wie alles andere Hausgeräthe der Römer,
d nach immer mehr vervollkommnet ſind. Bald
n auch wohl kein bemitteltes Haus, worin kein
Werkzeug war, und dieſe Vermehrung machte auch
eß nothwendig, worin entſchieden wurde, ob ſie
fälligen oder weſentlichen Geräthe eines
(utrum inter ruta caeſa, an inter fixa vincta) ge-
erden ſollten. Ulpian (L. XII, §. 23, Dig. de
l inſtr. leg.) rechnete ſie zum erſten, wenn ſie bloß
Wand hingen, ohne ſonſt befeſtigt zu ſeyn; zum
ber, wenn ſie feſt an die Wand gemacht waren.
ewöhnlich wird der Stundenzeiger (horolo-
des wollüſtigen Trimalcio für eine Waſſeruhr
. Dieß kann auch wohl ſeyn; nur iſt er wohl
ne ſolche geweſen, als Scipio Naſika auf dem
laße zu Rom hatte aufſtellen laſſen, und die wir
enden Kapitel kennen lernen. Burmann hält
malcio Werkzeug wirklich für eine ſolche Waſſer-
lein da Petronius (Satyric. p. 47) ausdrücklich
e erwähnte Uhr habe im Speiſeſaal geſtanden, und
Scipioniſche Waſſeruhr zu groß für ein Tafel-
geweſen wäre, ſo muß man ſie entweder für eine
kleinere Art Clepſydern, oder, welches auch
einlich iſt, für eine Hanguhr aus Bronze hal-
dergleichen im vorigen §. beſchrieben ſind. Auch

Ernesti glaubt (in commentat. de Solariis. p. 26. Op philolog. crit. ed. Lugdun.) daß dieß Instrument Sonnenuhr gewesen sey, welches er besonders dar schließt, weil sie außerhalb der Stadt auf sein Grab gesetzt wurde. Wäre sie eine Wasseruhr gewesen, so bestündig ein Diener bey ihr seyn müssen, welcher Wasser immer von neuem eingoß. (Vergl. m. §. Kap. III.) Durchaus läßt sich jenes doch auch nicht haupten, obgleich des Ernesti Meinung das Gepräge Wahrscheinlichkeit an sich trägt. Oder war sie viell eine Wasseruhr, die bloß zum Zierath, und nicht Gebrauch auf das Grabmahl gesetzt wurde? Die auch nicht unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, daß Möbel, die er beständig um sich hatte, auf die er so hielt, wohl den Wunsch in ihm erregte, sie nach sei Tode auf seinem Grabe zu haben, um durch sie, obg ihrer eigentlichen Bestimmung nach unwirksam, sein denken zu erhalten.

§. 70.

In den nachfolgenden Zeiten, und besonders in christlichen Jahrhunderten, fanden sich mehrere Küns welche auf mannigfaltige Weise die Sonnenuhren künstlicher verfertigten. Dem Georg Purbach, vor länger als 300 Jahren als Kaiserlicher Astrono Wien lebte, wird die Einführung der Sonnenuhre Deutschland zugeschrieben [55]). Allein ich glaube wiß, daß dieser schon viele Vorgänger, und zwar i nach Christi Geburt, gehabt habe. Uebrigens rede ser berühmte Mathematiker in seinen Schriften viel beweglichen und unbeweglichen Sonnenuhren.

Besonders traten im sechszehnten Jahrhundert geschickte Mathematiker auf, welche in ihren Schri

55) S. Paul Jakob Marperger's Horologiographia Beschreibung der Eintheilung und Abmessung der sonderlich des Tages und der Nacht Stunden u. Dresden und Leipzig, 1723.

Künſtlern Anleitung gaben, Sonnenuhren auf viel-
ge Art zu bearbeiten, und ſie auf allerley krummen
geraden Flächen zu verzeichnen. Man erfand ver-
dene Arten von Monduhren, wo der Schatten, den
Körper im Mondſcheine warf, zur Abtheilung der
tlichen Stunden diente; und hierin hat ſich vornehm-
Johannes Stabius im ſechszehnten Jahrhundert
ient gemacht [14]). Man erfand auch Sternuhren,
he dienen, aus dem Stande von Sternen um den
herum die Zeit in der Nacht zu finden; und dieſe
n findet man auch faſt in allen gnomoniſchen Büchern
rieben. In den Connoiſſances du Tems von 1747
in hierzu dienlicher Kupferſtich. (Man ſehe auch
n's mathem. Werkſchule. Buch VIII, S. 415 u. f.;
lf's Elementa gnomon. §. 70; die neu vermehrte
lperiſche Gnomonik u. ſ. w.)

Orontius Fineus giebt in ſeinem Buche: Proto-
eſis. Pariſ. 1532. zur Verfertigung mancherley Arten
künſtlichen Sonnenuhren Anleitungen. So iſt bey
z. B. eine wie ein Schiffchen gebildet; auch lehrt er
e bequeme Handgriffe kennen, die man bey der Ver-
zung der Sonnenuhren anwenden muß.

Peter Apianus in ſeinem Inſtrumentbuche.
3.fol. (unter der Dedication ſteht Ingolſtadt, 1533.)
nicht minder ſehr künſtliche Sonnenuhren zu verfer-
, wobey viele concentriſche Kreiſe von künſtlicher
eutung ſich befinden, und innerhalb denſelben ſind die
netenſtunden, die Anzahl der Monate im Jahre, die
ahl aller Monatstage, Zeichen des Thierkreiſes u. ſ. w.
eichnet. Dieſe ſollen dienen die Stunden in allen
ern der Welt genau zu wiſſen, und noch jetzt findet
manche künſtliche Ueberbleibſel von dergleichen
kzeugen, wo es oft ſchwer iſt, den Gebrauch des In-
nents gehörig zu erklären, wegen der vielerley künſt-
n Zuſammenſetzungen von beweglichen Zirkeln, Schei-
u. ſ. w.

14) S. Marperger am angef. Orte.

Albrecht Dürer in seiner Underweysung einer Messung mit dem Zirckel und richtscheyt. 1538. fol. lehrt auch verschiedene Arten von Sonnenuhren zu verfertigen, wobey die Stundenzahlen oft eine sehr künstliche und wunderbare Lage haben, z. B. auf Schneckenlinien gezeichnet sind. (Vergl. m. *Blondi Flavii*, Forliviensis, de Roma triumphante. L. X, Basileae, MDLIX. p. 182.) Und wenn der mechanische Künstler sie nach seiner Vorschrift bearbeitet, so wird man gewiß genaue Werkzeuge erhalten, so gut, als man sie nur in den heutigen Tagen verlangen kann. Auch schon zu ziemlich künstlichen Sonnenuhren giebt Dürer Vorschriften, z. B. sie auf irreguläre Körper zu verzeichnen.

Zu noch künstlichern Sonnenuhren findet man in *Sebast. Munsteri* rudimentis mathematicis. Basil. 1551. fol. Anweisungen. Man trifft da Beschreibungen und Zeichnungen von noch sinnreichern Erfindungen an, die theils auf ebenen Flächen gezeichnet und horizontal oder vertikal hingesetzt waren, oder sich um den Winkel der Polhöhe gegen den Horizont neigten; theils in convexe und concave Flächen, oder in sehr unordentliche Körper eingetragen waren. Bey vielen Instrumenten von der Art wurde auch der Compaß angewandt, wodurch man denn sehr leicht die Mittagslinie, obgleich wohl nicht mit der größten geometrischen Schärfe, finden konnte.

Nicht immer zeigte bloß der Schatten eines von der Sonne beschienenen Körpers, sondern zuweilen auch das Bild der Sonne selbst, welches durch ein Loch auf eine gewisse Fläche fiel, die Zeit des Tages, und ein solcher Gnomon verdiente eigentlich mit Recht den Namen Sonnenuhr, da jene Einrichtung nur Schattenuhr genannt werden sollte. Doch jener allgemeinere Name ist nun einmal für alle Zeitmesser, die der Sonne ihre Wirkung verdanken, angeführt.

Zu Besançon in Frankreich befindet sich eine Sonnenuhr, die man nur sieht, wenn die Sonne scheint. Sie besteht kürzlich darin: Ein Schutzengel ist auf die Mauer gemahlt, über demselben ist ein kleines

vorſpringendes Dach von Eiſenblech gebaut, und auf ſem ſind die Stundenlinien gezogen, die ſo wie die ölen der Stunden ausgeſchnitten und ausgefeilt ſind. nn die Sonne dieß Dach beſcheint, ſo bildet ſich dieſe chbrochene Sonnenuhr auf der Mauer ab; die wirk- e Stunde des Tages zeigt ſich denn beym Zeigefinger Engels. Begreiflich iſt von dieſer Sonnenuhr nichts ſehen, wenn die Sonne nicht ſcheint. Ein Conſeiller Préſidental von Beſançon, Namens Bizot, hat ſie ver- tigt. Sie ſoll die erſte und einzige dieſer Art ſeyn. . von Zach's allgem. geograph. Ephemeriden, B. 2, 99. S. 145, 146. Anmerk. v. Z.)

Die berühmte Sonnenuhr unter dem Dache des thhauſes zu Ingolſtadt iſt nicht minder auf eine künſtliche Art angelegt. Das Dach iſt erſtlich nach Polhöhe des Orts gerichtet, und in demſelben ſind ölf Löcher nach der Zahl der Stunden des natürlichen ges angebracht, durch welche die Sonne ihre Strahlen den unter dem Dache in den Schatten verzeichneten undenzeiger wirft, und ſo die Stunden den vorüberge- den anzeigt. Dieß iſt alſo eigentlich eine wahre Son- uhr. Eine kurze Anzeige von dieſer Uhr findet man Harsdörfer's mathem. Erquickſtunden. Th. 2, S. 324. er von Murr vermuthet (Allgem. geograph. Epheme- en von 1799, in B. 2, S. 381.) daß ſie von dem ühmten Jeſuiten Chriſtoph Scheiner verfertigt wor- n ſey. Kircher hat in ſeiner ars magna lucis et umbrae hts von ſolchen Sonnenuhren erwähnt, obgleich das . Buch de horologiis prodigioſis handelt.

Eine ſolche aber noch künſtlichere Sonnenuhr befin- t ſich auch zu Alençon in Frankreich, die, auch mit em Räderwerke verbunden, wahre und mittlere it zeigt. (S. Obſervations ſur la Phyſique etc. par . l'Abbé *Rozier* et *Mongez*. Tom. XXV, P. II, p. 377.)

Athanaſius Kircher in arte magna lucis et umbrae. mae, MDCXLVI. fol. handelt viel von künſtlichen Son- uhren. Horolabia catholica nennt er ſolche, die unter er Breite der Erde gebraucht werden können. Dieſe,

theilt er wieder in bewegliche und unbewegliche Se
uhren. Auch beschreibt er astrolgische Sonn
ren. Bey diesen enthält der jedesmalige Zwische
zwischen den zwölf Stunden die Zeichen, die
bedeuten sollen, z. B. Glück, Unglück, trocknes
nasses Wetter, oder auch die verschiedenen Temperame
Menschen, Melancholie, Phlegma u. s. w. Daneben
denn die Zeichen des Thierkreises, welche eigentli
Werth jener Zeichen bestimmten. Unter dem Titel:
Horologica, oder Horologia prodigiosa, bringt er den
der Gnomonik, welcher nicht bloß die Sonnenuhr
Zeitmesser zu gebrauchen lehrt, sondern auch zu noch
lichern Bestimmungen, z. B. der himmlischen
Bewegungen anzuzeigen, den Schatten der So
einen Spiegel fallen und von ihm reflectiren zu
daß er denn erst die Stunde anmerke u. s. w.

In *Haefteni* Monastic. disquisit. p. 782. komm
Universal-Sonnenuhr fürs Kloster (Horologium
sticum universale) vor, wo auf einer Zeichnung,
Uhr vorstellt, neben den Stunden die Beschäftig
der Mönche angemerkt sind, wonach sie sich genau
müssen.

Landdrost Graf von Kielmannsegge, welch
bey der göttingischen Jubelfeyer im Jahr 1787 als
tirter des Herzogthums Lauenburg daselbst au
hat der Universität ein Kunstwerk zurückgelassen,
Arbeit und Alterthum merkwürdig machen. Vo
Verfertiger ist nichts weiter bekannt, als was die
schrift meldet: Udalricus Klieber faciebat anno
Es ist eine Sammlung vielerley Sonnenuhren un
wandter Kunststücke, in Gestalt eines Kästchens
rheinl. Zoll ins Gevierte, ½ rheinl. Zoll hoch, seh
ber gearbeitet und stark vergoldet. Die Deckel lasse
auf beyden Seiten aufschlagen, eben so auch inw
verschiedene Blätter. Des einen Deckels äußere F
zeigt eine Sternuhr, des andern den Auf- und Unte
der Sonne. Auf andern Blättern findet sich eine H
zontaluhr, für die Polhöhen 50 bis 52 Grad,

imuthaluhr, eine Windroſe, die mit einer Fahne
n verſehen werden, das Verzeichniß der Stunden
es jeden Tages, wie ſie von den Planeten vordem re-
rt wurden, die Polhöhe verſchiedener Oerter, Scheiben,
Alter, Phaſis und Verweilen über dem Horizonte
n Monde zu vergleichen, u. dergl. mehr.

Obgleich nun wohl mit den Sonnenuhren, ſo wie
t allen andern Erfindungen, oft unnütze Spielereyen
rieben wurden, und obgleich die Räderuhren ſie uns
r das gemeine Leben ganz wohl entbehren lehrten, ſo be-
ebten ſich doch noch bis auf den heutigen Tag mehrere
ünſtler, ſie mit vieler Geſchicklichkeit zu bearbeiten,
d ihnen durch Verbindung mehrerer Kunſtwerke eine
eganz zu verſchaffen, um an öffentlichen Häuſern und
Gärten, in den Paläſten der Vornehmen und Reichen
ſ. w. eine Zierde mit abgeben zu können. Mittelſt
es Vermer richtete man ſie gar ſo ein, daß ſie auch
Minuten angaben. Und außerdem gewähren ſie auch
t noch einen weit ausgebreiteten Nutzen bey mehrern Ver-
ltniſſen des menſchlichen Lebens, z. B. um darnach den
ang der Räderuhren reguliren zu können. Auch für
e Aſtronomen bleiben ſie noch immer ſehr wichtig.

Für manchen Liebhaber wird es wohl nicht unange-
hm ſeyn, wenn ich, außer den ſchon genannten ältern
üchern über die Sonnenuhren, noch die vorzüglichſten,
e bis auf unſere Zeit erſchienen ſind, hier anführe. Sie
nd folgende:

Vimercato dialogo degli horologi ſolari. Venedig,
575.

Neu vermehrte Welperiſche Gnomonica, III. Ausg.
it dem 4. Th. vermehrt (von Joh. Chriſtoph Sturm.)
ürnberg, 1708. Fol.

Penther's Gnomonica univerſalis et mechanica
eutſch.) Augsburg, 1734. Fol. — Das Praktiſche
rin iſt ſehr lehrreich.

Jo. Sarrazini Horographum catholicum. 1630. — Hier kommen besonders künstliche Son uhren vor.

Explicatio horologii in horto regio Londini in ... ta ao. 1669 erect. a *Francisco Hallo*. 1673. 4. — ... delt von einer sehr künstlichen Sonnenuhr.

Gnomonica universalis, oder ausführliche Bes... bung der Sonnenuhren, durch Joh. Peter Ste... (einem Schweden.) Ulm, 1679; und vermehrt latei... Frankf. 1721. 8.

De la Hire Gnomonique. Paris, 1698.

Neue und deutliche Anweisung zur Sonnenuhr... von J. J. Schübler. Nürnberg, 1726. gr. 8. — H... findet man besonders einen sehr guten Unterricht viel... Arten von Sonnenuhren zu verfertigen.

Bruckner description et usage d'un cadran so... universel. Petersburg, 1735. — Sonnenuhr von ... sinnreichen Erfindung. Sie besteht aus einer Erdk... die man nach der Polhöhe stellen kann; die Stunden... zugeben, dient der Aequator.

Böttiger's erleichterte Gnomonica. Lemgo, 17...

Bion's mathematische Werkschule, von Dop... mayr vermehrt. Nürnb. 1741. 8tes Buch. — ... hierin sind die Anweisungen zur Verfertigung der Son... uhren sehr lehrreich.

Bernard Gruberi Horographia trigonometrica. ... 1718. — Hierin findet man trigonometrische Meth... mit Tafeln auf die Verzeichnung der Sonnenuhren a... wandt. Eben so auch in

Trattinimenti Matematici, dal *Domenico Lu...* (der Verfasser ist auf dem Titel nicht genannt.) ... 1730.

Augustini a Puteo Gnomonices biformis, geo... tricae et arithmeticae synopsis. Venet. 1779.

Pingré Memoire sur la colonne de la Halle ... Bleds . . Par. 1764. — Eine Säule inwendig ... und mit einer Treppe versehen. Sie ist unter dem ... men colonne astronomique bekannt, und wahrscheinlich

[illegible]harina von Medicis für ihre Sterndeuter, worauf [illegible]iel baute, zu einem Observatorium aufgeführt. Man [illegible] darauf, sie als Sonnenuhr zu gebrauchen, und Herr [illegible]gre beschreibt sie hier als solche, indem er sie als [illegible]n unbeweglichen Cylinder, wie sie es auch wirklich ist, [illegible]achtet.

Rumpel's Betrachtung über die Sonnenuhren. [illegible]urt, 1784.

Pistorius Anweisung zur Verfertigung richtiger [illegible]nenuhren. Erfurt, 1797. 8. — Dieß Buch ist [illegible]nders zu empfehlen, um accurate Sonnenuhren zum [illegible]einen Gebrauch zu verfertigen.

Drittes Kapitel.

Aelteste Art die Nacht einzutheilen. Erfindung der Wasser- und Sanduhren, und deren allmälige Vervollkommung bis auf unsere Zeiten.

§. 71.

Die Sonne hatte also durch die Wirkung ihrer Strahlen während ihrem Verweilen über dem Horizonte, den Menschen Werkzeuge verschafft, womit sie den Tag ziemlich genau in gewisse Räume abtheilen konnten. So bald aber jener wohlthätige Weltkörper sich hinter die Gebirge verbarg, und seine Strahlen nach andern Theilen der Erde schickte, fiel der Gebrauch dieser Werkzeuge weg, und man mußte zu andern Mitteln seine Zuflucht nehmen, wenn man auch die Nacht in eine Anzahl Theile eintheilen wollte.

Auch da boten sich den ersten Menschen gewisse natürliche Begebenheiten dar, wonach sie die Nacht in gewisse Räume absondern konnten. Sie waren im Stande, bey heiterer Luft die Sterne zu beobachten, und aus ihren verschiedenen Stellungen das abzunehmen, was sie wissen wünschten. So betrachteten auch noch in den neuern Zeiten die Astronomen Purbach und Regiomontan den Himmel als ein großes Zieferblatt, auf welchem auf allen Seiten die Stunden geschrieben waren.

Für das Ohr hatten die Alten natürliche Uhren, die ihnen gleichfalls nichts kosteten, (so wie auch noch je-

nige amerikaniſche Thiere, z. B. das Faulthier, urch gewiſſe Stimmen die Zeit angeben.) und darunter ar der Haushahn die vorzüglichſte, welchen man auch ch nachher bis auf die Erfindung der Schlaguhren ls einen ſehr nützlichen Zeitmeſſer geſchätzt hat. Virilius (in Moreto gleich im Anfange) ſagt von dieſem:

Excubitorque diem cantu praedixerat ales.

nd Ovid:

Non vigil ales ibi etiſlati cantibus oris
Evocat auroram.

So war alſo der Hahn beſonders als Verkündiger des ages, oder der Morgenröthe beliebt. Deßwegen heißt r bey einigen Schriftſtellern Praeco diei, Ales diei Nunus, z. B. beym Ambroſius u. ſ. w. (Vergl. m. *Benedict. Haefteni* Monaſtic. diſquiſit. Tract. IX, L. VII, iſquiſ. 1.)

Plinius (Hiſt. Nat. L. X, c. 21.) ſagt: Proxime oriam ſentiunt et hi noſtri vigiles nocturni, quos exeindis in opera mortalibus, rumpendoque ſomno natura enuit. Norunt ſidera, et ternas diſtinguunt horas inrdin cantu. Cum ſole eunt cubitum, quartaque carenſi vigilia ad curas laboremque revocant. Nec ſolis rtum incautis patiuntur obrepere, diem venientem nunat cantu, ipſum vero cantum plauſu laterum.

In der heil. Schrift kommt es ebenfalls oft vor, aß man ſich, um eine gewiſſe Zeit der Nacht zu wiſſen, ach dem Hahnengeſchrey richtete. Z. B. Mark. 13, 35. heißt es: So wachet nun, denn ihr wiſſet nicht, wann er Herr des Hauſes kommt, ob er kommt des Abends, der zur Mitternacht, oder um das Hahnengeſchrey, der des Morgens."

Die Soldaten beſonders liebten den Hahn ungemein, eil ſie ihn in den Lägern als Uhr gebrauchen konnten. ie banden ihn gewöhnlich an einen Wagen, und durch n Rufen unterſchieden ſie die Zwiſchenräume der Nacht. reylich wurde die Zeit dadurch nicht ſo genau angegeben,

als durch unſere Schlaguhren; jedoch war man in Ermangelung beſſerer Hülfsmittel ſchon zufrieden damit.

Es wurde eigentlich ein doppeltes Rufen des Hahns gebraucht. Das erſte geſchah nach der ſechſten Stunde der Nacht, (von den Stunden der Nacht werde ich weiter unten reden) und davon ſagt Iſiodorus (L. V, Orig. c. 30.): Dies inchoat ſecundum Romanos a media nocte: unde et tunc *Gallicinium* eſt, quorum vox diei oſtendit praeconium, quando et Meſonyctius afflatus ſit. Das zweyte Rufen, welches Conticinium genannt wurde, geſchah nach der zehnten Stunde der Nacht in der vierten und letzten Nachtwache, und daher ſang der Dichter:

Ales diei nuntius
Lucem propinquam praecinit.

Virgil (in Moreto am angef. Orte) ſagt hiervon:

Jam nox hibernas jam quinque peregerat horas
Excubitorque diem cantu praedixerat ales.

Und Martial (L. XIV, epigr. 193.):

Surgite, jam vendit pueris jentacula piſtor,
Criſtataeque ſonant undique lucis aves.

Den doppelten Geſang des Hahns deutet auch Juven. (Satyr. 9.) an:

Quod tamen ad cantum galli facit ille ſecundi,
Proximus ante diem caupo ſciet.

Unter dem Geſang des zweyten Hahns, verſteht er den zweyten Geſang des Hahns. Und *Rupertus Tuitien.* (de divin. offic. L. I, c. 10.) ſagt noch deutlicher: Prima funda nocte gallus rariores atque productiores cantus edere ſolet, vicina vero die crebriores atque citatiores. Es konnte man alſo an der Stimme des Hahns ſelbſt die verſchiedenen Zeiten, in der das Rufen geſchah, von einander unterſcheiden.

Auch im neuen Teſtament finden wir, daß die Juden ſich nach einem doppelten Geſchrey des Hahns richten. „Ehe der Hahn zweymal krähet", ſagte Je-

Petro, (Mark. 14, v. 30.) „wirſt du mich dreymal rläugnen.“

Clemens Romanus (in Conſtit. Apoſtol. L. VIII, c. 34.) t von den Gebeten der Mönche, wann ſie geſchehen len: Precationes facile mane, hora tertia, ac ſexta et na, et veſpere, atque ad *galli cantum*.

So hatte man alſo nach natürlichen Begebenheiten gende Theile für den bürgerlichen Tag, der die acht mit begriff, erhalten: 1) Mane, der Morgen; Meridies, der Mittag; 3) Occiduum ſive ſerum tem- s auch tempus poſtmeridianum, die Nachmittagszeit; Solis occaſus ſive ſuprema tempeſtas, der Untergang r Sonne; 5) Veſper, der Abend; 6) Crepuſculum, die ämmerung, — entre Chien et Loup ſagen die Franzo- — 7) Prima fax, die Zeit, in der man die Lichter an- ndete; 8) Concubium, die Zeit in der man zu Bette t; 9) Nox intempeſta, die Zeit wo alles ſtille war, d gar keine Geſchäfte mehr getrieben wurden; 10) Me- nox, Mitternacht; 11) Mediae noctis inclinatio, eine tunde nach Mitternacht; 12) Gallicinium, das erſte ahnengeſchrey; 13) Conticinium, das zweyte Hahnen- ſchrey, wo auch die Menſchen noch im Schlaf lagen; 4) Diluculum, der anbrechende Tag. (S. *Gellii* Noct. tic. L. III, c. 2; *Macrobium*. L. I, c. 3; *Andream Ti- raquel.* de utroque retractu. §. 1, gloſſ. 11; *Polleti* Hiſtor. ri romani. Duaci, 1572. p. 109. u. m. a.)

§. 72.

Jetzt kommen wir auf die Periode, wo bey den Grie- en und Römern die Waſſeruhren bekannt wur- n, nachdem ſie vorher ſchon bey andern Völkern im ebrauch geweſen waren. Der Nutzen der Sonnen- hren war gewiß ganz unverkennbar; mit ihnen konnte an den Tag ſchon ziemlich genau in eine gewiſſe Anzahl heile, in Stunden und Theile von Stunden, abtheilen. So bald aber auch dieſe Werkzeuge erfunden wurden, ußte man noch einen Mangel an ihnen wahrnehmen, der zu gewiſſen Zeiten gänzlich unbrauchbar machte, und

wiß weiß, daß man sich zu Babylon des Wasserfalls zu einem Zeitmesser bedient hat.

Wir wissen, daß sich die Aegyptier der Wasseruhren zu Ausmessungen des scheinbaren Durchmessers der Sonne bedienten, und Macrobius beschreibt (in Somn. Scip. L. I, c. 20.) das Verfahren der Beobachtungen und Bestimmungen. Auch Cleomedes sagt (in L. II, c. 1, de mundo.), daß sie, was jene Ausmessungen betrifft, die Menge Wassers verglichen, welche während dem Aufgange der Sonne durch eine bestimmte Oeffnung floß, mit der Menge desselben, die in 24 Stunden herauslief. Und auf solche Art fanden sie 28 Minuten, 48 Sekunden oder 30 Minuten, 52 Sekunden für den scheinbaren Durchmesser der Sonne, welches der Wahrheit wirklich sehr nahe kommt. Man sollte glauben, daß viele Unrichtigkeiten, denen die Wasseruhr unterworfen war, bey dieser Bestimmung mancherley Fehler veranlaßt hätten; denn da das Wasser in dem Gefäße erst geschwind, dann langsam fließt, und auch die Strahlenbrechung, so wie noch mehrere Umstände, für das Auge eine Veränderung in dem Gefäße erzeugen, so konnte man die Genauigkeit des Instruments um desto mehr bezweifeln.

Zu Ochrida und Peloponnes, wo der längste Tag nur 14 Stunden 40 Minuten dauerte, waren die Wasseruhren zu den Beobachtungen der Akademiker auch in der That noch sehr unvollkommen, da Plato sie eben hatte kennen gelernt, und gar für den Erfinder gehalten wurde. Die Sonnenuhren waren zu der Zeit ebenfalls zu der Ausmessung des natürlichen Tages noch nicht vollkommen genug.

§. 74.

Leicht konnte man aber auf ein Mittel fallen, den gleichförmigen Ausfluß des Wassers zu unterhalten. Einfach und roh waren nämlich die ersten Wasseruhren. Vermuthlich waren sie im Anfange so eingerichtet, daß aus einer Urne oder Schale das Wasser tropfenweise, gleichsam verstohlner Weise — wovon der Name Clep-

rbey jedesmal dieſe Zeit mit einem ganzen Tage, oder
t dem ſcheinbaren kreisförmigen Wege der Sonne. (S.
ailly's Geſch. der Sternkunde des Alterth. B. 1,
. 211.)

Schon allein die ägyptiſche Fabel von dem Cyno-
phalus (ſ. §. 14, im erſten Kapitel), welcher
in Waſſer täglich 12 Mal laſſen mußte, und dadurch
en Tag in zwölf Theile theilte, beweiſt das hohe Alter
er Waſſeruhren hinreichend, und man weiß, daß der-
leichen Fabeln in den allerälteſten Zeiten bloß aus wah-
en Begebenheiten entſtanden. Die Aegyptier pfleg-
n daher auch, um das Andenken dieſer Tradition beyzu-
halten, allezeit einen Cynocephalus auf ihre Waſ-
ruhren zu ſetzen. Alles dieſes iſt jedoch noch immer in
nkle Bilder gehüllt, und vergeblich wünſchen wir den
ahren Erfinder dieſer Werkzeuge zu wiſſen; ſelbſt die
gyptier kannten ihn nicht, ſie nahmen, um doch etwas
thun, den Merkur dafür an. (S. *Plin.* exercitat.
453 ſq.)

Bey den Chineſern ſind die Waſſeruhren eben-
ls von einem ſehr hohen Alter, (ſ. Recueil du Père
ciet. T. II, p. 8; und T. III, p. 36.) und ein ſolches
ſtrument beſtand ohne Zweifel aus einem beſondern
nden Gefäße, welches unten ein Loch hatte, und ſo auf
s Waſſer gelegt ward. So wie das Waſſer eindrang,
k das Gefäß nach und nach nieder, und zeigte die Theile
Zeit an. Aus einigen Stellen der Alten ſollte man
ſchließen, daß die Vorfahren der Chaldäer gar
Thierkreis nach einer ſolchen Waſſeruhr abgetheilt
ben [1]), und da dieſe Eintheilung ſelbſt ſehr alt iſt, ſo
rd folgen, daß die Erfindung der Waſſeruhren in die
fernteſten Zeiten zurückfallen muß. Und dieß hohe
ter darf uns eben nicht wunderbar ſcheinen; denn das
aſſer ſcheint dem Auge ſo gleichförmig zu fließen, daß
leicht ſchon die erſten Menſchen den Waſſerfall zu einem
itmeſſer für geſchickt halten mußten, wie man auch ge-

[1]) S. *Macrobii* Somn. Scipion. L. I, c. 21; *Sext. Empiric.* p. 113.

wiß weiß, daß man sich zu Babylon des Wa
zu einem Zeitmesser bedient hat.

Wir wissen, daß sich die Aegyptier der
uhren zu Ausmessungen des scheinbaren Durchmes
Sonne bedienten, und Macrobius beschreibt (in
Scip. L. I, c. 20.) das Verfahren der Beobachtung
Bestimmungen. Auch Cleomedes sagt (in L. I
de mundo.), daß sie, was jene Ausmessungen betri
Menge Wassers verglichen, welche während dem Au
der Sonne durch eine bestimmte Oeffnung floß, n
Menge desselben, die in 24 Stunden herauslief.
auf solche Art fanden sie 28 Minuten, 48 Sekunde
30 Minuten, 52 Sekunden für den scheinbaren
messer der Sonne, welches der Wahrheit wirkli
nahe kommt. Man sollte glauben, daß viele Un
keiten, denen die Wasseruhr unterworfen war, bey
Bestimmung mancherley Fehler veranlaßt hätten;
da das Wasser in dem Gefäße erst geschwind, dann
sam fließt, und auch die Strahlenbrechung, so wi
mehrere Umstände, für das Auge eine Veränder
dem Gefäße erzeugen, so konnte man die Genauigk
Instruments um desto mehr bezweifeln.

Zu Ochrida und Peloponnes, wo der
Tag nur 14 Stunden 40 Minuten dauerte, war
Wasseruhren zu den Beobachtungen der Akademik
in der That noch sehr unvollkommen, da Plato si
hatte kennen gelernt, und gar für den Erfinder g
wurde. Die Sonnenuhren waren zu der Zeit eb
zu der Ausmessung des natürlichen Tages noch nich
kommen genug.

§. 74.

Leicht konnte man aber auf ein Mittel fallen
gleichförmigen Ausfluß des Wassers zu unterl
Einfach und roh waren nämlich die ersten Wasser
Vermuthlich waren sie im Anfange so eingerichtet
aus einer Urne oder Schale das Wasser tropfe
gleichsam verstohlner Weise — wovon der Name

κλέψυδρον, denn κλέπτειν heißt stehlen, und ὕδωρ Wasser — herausfloß. Da zeigte denn die niedriger sinkende Oberfläche des Wassers die Zeit an, an dem Gefäße an, wo an der Seite desselben Linien angemerkt waren. (Vergl. m. *Blondi Flavii*, Romanis, de Roma triumphante. L. X. Basil. MDLIX, p.) Durch einen Diener wurde das leer werdende wieder gefüllt, und diesen nannten die Griechen ὁ ἐπιχέων ὕδωρ (Eingießer des Wassers).

Man wurde aber bald gewahr, daß die Quantitäten fließenden Wassers der Zeit nicht proportionirt und als man einsah, daß der Fehler von dem ungleichen Falle des Wassers herrühre, daß dieses im Anfange schwinder und nach und nach immer langsamer so wird man dieß Anfangs dadurch zu verbessern haben, daß man das Eintauchen der Körper in Wasser zum Zeitmesser gebrauchte. Der kleine Stab Diener, in welchen ein Loch gebohrt ist, und der s auf dem Wasser schwimmt, und nach einer gedurch die Erfahrung bestimmten Zeit sich unter- ist vielleicht das erste Mittel, dessen man sich bet, und der erste Grad der Vollkommenheit der uhren gewesen.

Durch die Erfahrung konnte man nachmals auf die tung verschiedener Maschinen dieser Art geleitet , welche verschiedene Zeiträume maßen, die wieder terabtheilungen hatten. Eben so konnte auch jene hrmeisterin die Alten leicht auf Mittel führen, einen gleichförmigen Ausfluß des Wassers zu erhalten, er ihnen zu genauen Operationen, z. B. zur Eing des Thierkreises überaus nöthig war. Sie durfnur eine solche Einrichtung treffen, daß immer so Wasser zugegossen würde, als abfloß, das heißt, sie nur die Wasseruhr stets voll erhalten, um durch gleichen Fall gleiche Zeiträume zu haben, welches der That sehr natürlich war, und kein großes nken erforderte. Dann liefen in gleichen Zeiten

den Alten schon ziemliche Fortschritte gemacht, und die längst bekannte Kunst der Wasseruhren beynahe Vollkommenheit erreicht hatte.

Vitruv macht die Bemerkung, daß die Bewegen der Uhr mittelst gezähnter Räder ausgeführet wo sey, und dann fügt er auch noch hinzu, daß durch Räder Steine herausgeworfen wären. Perr vermuthet mit Recht, daß diese Steine in ein metall Becken gefallen, und bestimmt gewesen wären, die S den anzuzeigen, und zum Schlagwerke zu dienen. Vit der an einem andern Orte (Architect. L. X, c. 14.) Maschine erklärt, mittelst der man den Weg, den in einem Wagen zurücklegt, ausmisset, und die man halb Meilenzeiger nennt, sagt ausdrücklich, da Kieselsteine enthielte, von denen jede Meile einer her fiele. Man kommt da natürlich auf die Vermuth daß die Alten sich auf gleiche Weise dieser Kiesel bed ten, die Stunden schlagen zu lassen, wie dieß bey Uhr der Fall war, welche der Chalife Harun al Rasc durch seinen Gesandten an Karln den Großen Geschenk übersandte. Diese zeigte, wie wir auch w unten erfahren werden, die Stunden durch Kugeln die herausprangen und in ein metallnes Becken fie Da dieser Kugeln, wie man sagt (in Annal. Regi Fr Pipini, Caroli Magn. ad an. 807) zwölfe gewesen s so wird dieß Schlagwerk nur durch einen Schlag jedesmalige Stunde angezeigt haben. Denn es ist n nicht wahrscheinlich, daß es schon damals der Künstl so weit gebracht habe, durch die Zahl der Schläge Zahl der verflossenen Stunden zu bezeichnen.

Um wieder auf unsere Wasseruhr zurückzukomm so will ich noch zum Lobe der damaligen mechanis Künste erwähnen, daß auch das Aeußere dieser Masc sehr anlockend bearbeitet war, und daß der Erfi jedem Mechanismus derselben ein sehr gefälliges Gew umzuhängen wußte. Außer der gedachten Figur, einen Knaben von allegorischer Gestalt vorstellte, und der Säule die Stunden zeigte, war von eben der Ge

ch ein anderer Knabe da, aus deſſen Augen Waſſer äufelte, welches durch beſondere Maſchinerien durch deſ- n Körper bis zu den Augen, aus denen es ſich ergoß, leitet wurde. Nach den traurigen Geberden und den nen des Knaben ſchien es, als wenn er die Zeit einte, die er verlor. Seine verlornen Thränen ſam- elten ſich in einem Kanal, welcher, indem er nach und ch angefüllt wurde, auf der linken Seite der Säule den dem Knaben erhob, der mit ſeiner Ruthe die Stunden des ages, auch wohl die Wochen und Monate an der Säule emerkte, und von einem Stücke Kork über dem Waſſer ſtrecht erhalten wurde. So wurde alſo ſelbſt das Waſ- r auf eine künſtliche Art zu ſeinen Verrichtungen vor- tet.

Cteſibius von Alexandrien, der unter dem ägy- iſchen Könige Ptolemäus Evergetes oder Physkon gefähr 245 Jahr vor unſerer Zeitrechnung gelebt hat, nach Vitruv's Behauptung (l. IX, c. 9. de Archite- ura.) [2]) der Erfinder dieſer Waſſeruhr, die er in dem empel der Arſinoe, der Schweſter des Ptolemäus hiladelphus, zu deſſen Zeit er lebte, anſtellte. Schon inals kultivirte man die Mathematik zu Alexan- rien ſehr. Und beſonders hatte Cteſibius, eines Bar- ers Sohn, die gröſste Neigung zu den mechaniſchen, ornehmlich hydrauliſchen Wiſſenſchaften, die er auch rch viele kunſtreiche Erfindungen anſehnlich bereicherte. arunter waren denn, außer den Druck- und Pump- erken, und den Waſſerorgeln, auch die Waſſeruhren orologia aquaria). Von leztern war er nun wohl cht Erfinder, aber großer Verbeſſerer, wie man dieß der von uns beſchriebenen Maſchine ſehen kann.

So iſt es auch wohl zu vermuthen, daß dieſer ge- ickte Hydrauliker ſehr künſtliche Waſſeruhren verfer-

[2]) Vergl. m. Les dix livres d'Architecture par *Perrault*. Paris, 1684. fol. p. 286. und die deutſche Ueberſetzung des Vitruv's von Aug. Rohde. B. II, Buch 9, K. 6, S. 228.

tigte, welche nicht bloß die Stunden zeigten, sond
auch Töne mancherley musikalischer Instrumente von
gaben. Dazu hatte er begreiflich schon Räder nöt
die, vom Wasser bewegt, in einander griffen. (S. M
tucla Histoire des Mathematiques. Tom. I, Part. I, L.

§. 76.

Immer vollkommner wurde nach und nach die W
seruhrkunst. Man fing nun sogar an, auch astr
mische Kenntnisse bey ihr anzuwenden, und da ka
bey diesen Maschinen wieder neue Einrichtungen zum A
schein. Ungeachtet hier der Fall des Wassers im
gleich seyn mußte, so konnten doch die ungleichen Qu
titäten Wassers nicht ganz vermieden werden. Die
hatte ein Zieferblatt, und unter diesem war noch ein
deres Zieferblatt angebracht, um welches herum die
chen des Thierkreises und die Grade der Ekliptik a
merkt gefunden wurden. Der innere Theil des Zi
blatts ließ sich auf dem festen Thierkreise herumdre
Er bildete eine Trommel, in deren krumme Fläche
ungleiche Fuge hineingeschnitten war. In dieser F
welche sich durch die kreisförmige und gleiche Beweg
der Trommel zeigte, war ein Loch, aus welchem
Wasser herausfloß, indem es bald größere bald klei
Quantitäten herausließ. Dieß auf die Art angewa
Wasser theilte dem Stundenzeiger seine Bewegung
Hier durften nun, der ungleichen Stunden des Tage
den verschiedenen Jahrszeiten wegen, die Quantit
Wassers nicht immer gleich seyn; allein auch diese
gleichheit mußte das gehörige Verhältniß zu den un
chen Stunden haben. An der Trommel befand sich
Zeiger, den man, wie begreiflich, nur auf den Or
Sonne in der Ekliptik zu stellen brauchte. Die ungl
Fuge regulirte die Quantität Wassers nach der Länge
Tages.

Diese Mittel waren allerdings sehr sinnreich; a
da es schwer war, eine solche Fuge gut zu machen,
die Ausführung sehr viele Sorgfalt voraussetzte, so

an leicht denken, daß beym Gebrauche dieser Maschine ancherley Fehler mit unterliefen.

Was die dem Stundenzeiger mitgetheilte Bewe- ung betrifft, so verfuhr man damit auf folgende Art. Das Wasser fiel in ein Behältniß, und erhob dadurch n Stück Kork, welches an einer leichten um die Axe des eigers gewickelten Kette hing. An dem andern Ende er Kette war ein Gewicht aufgehängt, welches dem Korkstücke das Gleichgewicht hielt. Wurde also das Korkstück von dem Wasser in die Höhe gehoben, so stieg as Gewicht herab, und drehte dadurch sowohl die Axe, s den Stundenzeiger.

Wieder eine andere Art Wasseruhren, die Ana- horikum, zurückgehende Uhr, (anaporicum) oder Winterwasseruhr (horologium hibernum) genannt urde, setzt noch mehr mechanische und astronomische Kennt- sse voraus. Bey dieser wurden die Stunden aus star- n eisernen Drahten so, der aufgenommenen Polhöhe und Mittagslinie zu Folge, zusammen gestellt, daß sie gleichsam m Mittelpunkte ausgingen, und am Zieferblatte neben nander standen. Auf diesem wurden rings umher Kreise macht, welche die Zeitlängen der Monate bestimmten; d hinter die eisernen Drahte kam eine Pauke, Phellos er Tympanum genannt, zu stehen, worauf das Welt- bäude und der Thierkreis nach der Ordnung der zwölf mmlischen Zeichen abgezeichnet und gemahlt waren. as dem Mittelpunkte dieser Pauke wurden die Räume er Himmelszeichen oder Sternbilder, der eine größer, e andere kleiner, gebildet, und mitten durch sie ging hintern Theile eine runde und bewegliche Welle, um elche ein ehernes Gliederkettchen gewunden wurde. An esem hing auf einer Seite ein kahnförmiges Pantof- holz, oder eine leere Pauke, die das Wasser emporhob, f der andern Seite aber ein mit Sand angefülltes Ge- gewicht, vollkommen so schwer als das Pantoffelholz. o hoch nun dieses vom Wasser emporgehoben wurde, so f zog das niedersinkende Sandgewicht die Welle, die elle aber die Pauke mit herum. Das tiefere oder

minder tiefe Sinken dieſer Pauke machte, daß bald
größerer, bald ein kleinerer Theil des Thierkreiſes, der
ebenfalls herumdrehte, die Stunden den Zeiten ge
beſtimmte.

In allen Sternbildern wurde nämlich die Zahl
Tage eines jeden Monats durch gebohrte Löcher angeme
Man ſteckte in jedes dieſer Löcher einen Stift mit ei
hervorſtehenden Knopfe, der gleichſam das Bild
Sonne vertrat, und die Stundenländen anzeigte. T
lich wurde dieſer Stift aus einem Loche ins andere geſte
und ſo half er zugleich den Lauf des fortrollenden Mon
vollenden. Zu dieſem Fortſtecken des Stifts und z
Zugießen des Waſſers wurde ein Sklave gebraucht,
bey den Römern gewöhnlich nach der Landſchaft, o
Stadt, wohin er gehörte, ſeinen Namen erhielt.
wird z. B. beym Muratorius (Nov. Theſ. veter. In
p. CIↃLXXII, n. 5.) in einer Aufſchrift ein ſolcher Sk
Pamphylius genannt, welches bekanntlich ein Völl
name iſt. So wie nun die Sonne, wenn ſie in den R
men der Sternbilder gleichſam fortſchreitet, Tage
Stunden verlängert, oder verkürzet, eben ſo ſchrän
der hervorſtehende Knopf die Bilder der Stunden
Tage, den monatlichen Verhältniſſen gemäß, zu gewi
Zeiten gleichſam bald in weitere, bald in engere Räu
ein, weil ſie der beweglichen Welle der Pauke Schritt
Schritt entgegen arbeitete. Vitruv fügt noch hinzu, d
der Theil der Uhr, wodurch das Waſſer läuft, von G
oder einem Edelſteine verfertigt werden müſſe, damit
nicht vom Roſte angegriffen werden könne.

Man ſieht leicht, daß dieſe Uhr einem aufgekläı
ren Jahrhundert gehört, als die vorher beſchrieben
Sie erforderte Tafeln von der Bewegung der Son
und ſetzte die Projectionsmethode voraus. Alſo geh
ſie in eine ſpätere Zeit, als dieſe Methode, und als H
parch, welcher zuerſt Tafeln von der Bewegung
Sonne gab. Ohne Zweifel hat entweder dieſer Aſtron
ſelbſt, oder die Künſtler ſeiner Zeit haben ſich bemü
dieſe neuen Kenntniſſe auf die Vervollkommnung der U

ren anzuwenden. Vitruv (in Archit. L. IX, c. 9.) beschrieb die genannten ältern Arten von Wasseruhren.

Eine Maschine von der zuletzt beschriebenen Art, glaubt Martini (in seiner Abhandlung über die Sonnenuhren der Alten. S. 141.) sey vielleicht der Stundenzeiger gewesen, welchen der ausschweifende und eitle Trimalcio in seinem Speisezimmer hatte, und künftig auch auf sein Grabmahl stellen ließ, um die Leute, welche nach der Uhr sähen, zu nöthigen, daß sie, gern oder ungern, seinen Namen und Titel zugleich mitlesen müßten. Dieß glaubt er um desto mehr, weil diese Wasseruhr im Winter so gut, wie im Sommer, die Stunden richtig anzeigte, und weil außerdem noch jemand zum Zugießen des Wassers, und zum täglichen Fortstecken des Stifts erforderlich war. Ernesti aber (in progr. *de solariis.* am angef. Orte) hält die Uhr dieses Schwelgers, die er zu seinem Monumente aufrichten ließ, für eine eigentliche Sonnenuhr (solarium lineare). Denn, sagt er, Wasseruhren bedurften jemand, der sie regierte, wie dieß auch Martini versichert. Diese Uhr war aber außerhalb der Stadt aufgerichtet, nur damit die Vorübergehenden nach dem Monumente gelockt würden, welche denn sähen, welche Stunde es war. Diese Meinung des Ernesti hat allerdings in mancher Hinsicht mehrere Wahrscheinlichkeit, wie die des Martini; denn wie beschwerlich wäre es nicht gewesen, immer jemand zum Eingießen des Wassers nach der Uhr außerhalb der Stadt zu schicken, und der Grund des Martini, daß eben dadurch mit des Trimalcio Wunsch erfüllt worden sey, scheint mir wenig zureichend; denn was konnte diesem damit gedient seyn, daß der Diener tagtäglich die Inschrift der Uhr las?

§. 77.

Frühzeitig sind die Wasseruhren in ganz Asien in Gebrauch gewesen, und Plato ist unstreitig der erste, der sie in Griechenland einführte. Die erste Wasseruhr zu Rom zeigte P. Corn. Scipio Nasika im 594. Jahre nach Erbauung der Stadt, oder, welches einerley ist,

ungefähr 157 Jahr vor Christi Geburt[3]), und deßwegen haben einige ihn auch fälschlich für den Erfinder der Kunst, durch Wasser die Zeit abzumessen, gehalten.

Nach und nach wurden die Wasseruhren auch in dieser großen Stadt allgemeiner, und viele wurden auch aus fremden Ländern in das römische Gebieth gebracht. So trug man in einem Triumphe des Pompejus unter der Beute aus dem Orient eine Wasseruhr in einem mit Perlen besetzten Gehäuse. Dieß erzählt Plinius (Hist. Natur. L. XXXVII, c. 1. Vergl. m. Memoires de l'Acad. des Inscript. Tom. XX, p. 448.)

In China, Indien, in Chaldäa und Aegypten waren sie ohne Zweifel nicht minder bekannt, und Julius Cäsar fand sie sogar in England, als er seine Waffen dahin trug. Dieß neue Instrument gab ihm Gelegenheit zu beobachten, daß die Nächte dieser Himmelsgegend kürzer wären als in Italien. (S. *Julii Caesaris* Comment. de Bello Gallico. L. V, c. 13.)

Die Sonnenuhren sind nicht einmal von einem allgemeinen Gebrauche gewesen, als die Wasseruhren obgleich sie früher erfunden wurden. Nur die Chaldäer und Juden nützten sie mehr, als diese. Und können wir wohl ganz dreist schließen, daß sowohl die Gnomonik der Alten, als auch die Kunst Wasseruhren zu verfertigen, zu einem ziemlich hohen Grade der Vollkommenheit gediehen war. Alle die Kenntnisse gehörten den Römern nicht, deren Genie auf Künste und Wissenschaften nicht gerichtet war. Kaum 300 Jahre vor Christi Geburt kannten sie, wie wir wissen, die Sonnenuhren. Vornehmlich die mathematischen Wissenschaften haben sie nie so bearbeitet, daß man ihnen große Fortschritte in der Mechanik und Gnomonik zutrauen könnte. Und überhaupt spricht selbst Vitruv zu oberflächlich

3) S. *Plinii* Hist. Nat. L. VII, c. 6. — Scipio Nasica, collega Laenatis, primus aqua divisit horas aeque noctium dierum. Idque horologium sub tecto dicavit, anno urbis DXCV. Tamdiu populo Romano indiscreta lux fuit.

avon, als daß man nicht glauben sollte, er rede von frem-
en Kenntnissen, mit denen er nicht vertraut war. Hip-
arch und Ptolemäus erfanden wieder neue dergleichen
Kunstwerke, die sie mit mehr Genauigkeit und Bequem-
chkeit gebrauchen konnten, und sie verläugneten es auch
icht, daß sie ihren Vorgängern viel in der Sonnen- und
Wasseruhrkunst zu verdanken hätten.

§. 78.

Die im §. 75 und 76 beschriebenen sinnreichern Ma-
chinen waren gewiß nicht gemein; vermuthlich gab es
infachere, welche die Zeit nur roh maßen, und zum
esondern und häuslichen Gebrauch dienten. Falconnet
heint zu glauben, daß diese Uhren in Athen so gemein
aren, daß Privatleute sie bey sich trugen. Seine Mei-
ung gründet sich auf eine Stelle des Athenäus: er be-
eht das was er trägt so oft, daß man glau-
en sollte, er trüge eine Uhr [4]). Hier irrte nun
ohl der geschickte Kritiker, denn die Stelle scheint einen
anz entgegen gesetzten Sinn zu haben. Wasseruhren
onnte man nicht bey sich führen, wohl aber hatte man zu
then Clepsydern, wo das Wasser, wie bey unsern
Sanduhren, aus einem engen Loche des Gefäßes tropfen-
eise in ein anderes lief.

Baton oder Bato, ein alter Komiker, der 30
der 40 Jahre nach Aristoteles lebte, spricht von einer
hr, die wie eine Flasche getragen wurde [5]). Im §. 68.
abe ich die Vermuthung geäußert, daß diese Uhr eher
ine tragbare Sonnenuhr, als eine Wasseruhr seyn könnte.
nd wollte man sie auch als diese annehmen, so konnte
iese tragbare Clepsyder doch nicht dienen die Stunde an-
uzeigen, sondern ohne Zweifel war denn ihr Zweck, wie
nsere Sanduhren kleine Zeiträume zu messen. Eine
lepsyder, die größere Zeiträume, z. B. Länge eines

4) Memoires de l'Acad. des Inscript. T. XX, p. 447.

5) *Athenaeus* in Dipnosophist L. IV, c. 17. Vergl. m.
Memoir. des Inscriptions. T. IV, p. 154.

Tages, messen sollte, mußte auf einer horizontalen Fläche in Ruhe seyn.

§. 79.

Jetzt wird es wohl nöthig seyn den Unterschied zwischen Wasseruhr und Clepsyder, oder zwischen ὡρολόγια ὑδραυλικὰ und κλεψύδρα bey den Alten so viel wie möglich zu erläutern.

Vitruv bediente sich nie des Worts Clepsydra von den Wasseruhren. Zwar hatte nach dem Suidas Clepsydra auch die Bedeutung des astronomischen Instruments, das zum Stundenmaße diente; allein es scheint doch, als hätten die Römer damit bloß das Gefäß mit dem engen Loche im Boden benannt, welches man in den griechischen, und seit dem dritten Consulate des Cn. Pompejus auch in den römischen Gerichten mit einem bestimmten Maß Wassers anzufüllen und bey den Reden der Sachwalter zum Zeitmaße zu gebrauchen pflegte. (Eloquentiam illud forum magis exercebat, in quo nemo intra paucissimas horas perorare cogebatur, et liberae comperendinationes erant, et modum dicendi sibi quisque sumebat, et numerus neque dierum, neque patronorum finiebatur. Primus tertio consulatu Cn. Pompejus adstrinxit imposuitque, velut frenos eloquentiae. *Auctor dialog. de causs. corr. eloq. 38.*) War das Wasser ausgetröpfelt, so mußte auch die Rede zu Ende seyn. Dieß war gar keine künstliche Maschine, deren Zusammensetzung man, wie bey den wirklichen Wasseruhren, bewundern konnte, sondern sie war unstreitig, wie unsere Sanduhren, so eingerichtet, daß etwa nur eine Stunde oder wohl nur eine halbe Stunde, vielleicht noch weniger Zeit, bis zur Ausleerung des Gefäßes verstrich, da die andern Wasseruhren den Tag ordentlich in zwölf Theile theilten. Aus dem Alterthume ist keine einzige Wasseruhr auf uns gekommen.

Anfangs behielt man auch für die Wasseruhr, die man zuletzt nicht mehr von der Clepsyder unterschied, den Namen Solarium (Sonnenuhr) bey, obgleich sie nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit dieser hatte. (S.

Ernesti progr. *de solariis* a. a. O. Vergl. m. *Petri Victorii* variarum lectionum Libb. XXV. Florentiae, MDLIII. fol. L. XXI, c. 13, p. 327.) Cicero (de natura deorum. L. II, c. 34.) machte eine doppelte Sonnenuhr, wie er sie nennt (lineare et aquarium), und davon sagt er an der angeführten Stelle: Solarium vel descriptum, vel ex aqua, quo horae indicantur. Also nennt er hier auch die Wasseruhr solarium. Eben so macht es Censorinus (de die natali. c. 23.), wo es heißt: *L. Cornelius Nasica* Censor ex aqua fecit horarium, (Stundenzeiger) quod et ipsum, a consuetudine noscendi horas a sole, solarium coeptum vocari. Diese Uhr stand auf dem Markte, und zwar unter einem Dache, und des Plinius Nachricht darüber habe ich schon im §. 77, Anmerk. 3. erwähnt. Daraus erhellt denn auch, daß die so genannte Sonnenuhr, die zu Cicero's Zeiten auf dem römischen Markte gestanden haben soll, (s. Orat. pro Quint. 18. ad Herenn. IV, 10.) eben sowohl eine Wasseruhr, als die eben gedachte des Plinius und Censorin's gewesen sey.

Wir wissen, daß L. Marcius Philippus, Censor, die erste Sonnenuhr nicht vom Markte wegnahm, welche M. Valerius aus Sicilien gebracht hatte, obgleich sie, nach der sicilianischen Polhöhe eingerichtet, die Stunden nicht mit den römischen überein angab. Eben so ist es denn auch glaublich, daß die eigentliche Sonnenuhr (solarium lineare) vom Markte nicht weggenommen wurde, als man eine Wasseruhr (solarium aquarium) aufrichtete. Diese wurde ohne Zweifel neben jene gesetzt, damit man sie nach derselben reguliren konnte. Und weil nun täglich viele Menschen nach den Uhren gingen, um nach der Stunde zu sehen, so kam es denn wohl, daß man beyde Uhren Sonnenuhren (solaria) nannte. Nach und nach fing man denn an, die Sonnenuhren von den Wasseruhren zu unterscheiden, und nur jenen den zeither gebrauchten Namen zu lassen, da hingegen diese horologia aquaria, horologia hydraulica oder Clepsydrae genannt wurden.

Obgleich bey den Alten die Clepsyder und Waſſeruhr von einander in Anſehung ihrer Einrichtung verſchieden waren, ſo ſehe ich nicht ein, warum man nicht beyde Erfindungen Clepſydrae nennen könnte; denn beyde bedeuten ſie doch Zeitmeſſer, die ihre Wirkung vermöge des Waſſers erhalten. Allein vertheidigen laſſen ſich dieſe zwey verſchiedenen Benennungen doch, wenn man annimmt, daß Clepſydra das Gefäß mit dem engen Loche war, woraus das Waſſer träufelte, und durch ſeinen verſchiedenen Stand, da vielleicht auch auf der Oberfläche des Waſſers ein leichter Körper ſchwamm, nur kurze Zeiträume anzeigte, horologium aquarium hingegen eine weit zuſammen geſetztere Maſchine war, wo das Waſſer auf eine künſtlichere Art ſeine Wirkung äußerte, und den ganzen Tag in zwölf Stunden, oder die Nacht mit gerechnet in vier und zwanzig Stunden abtheilte.

Cäſar (de Bello Gallico. L. I, c. 13.) nennt die Waſſeruhren, die er auf der Inſel Mona kennen lernte, menſurae ex aqua. Uebrigens mögen auch dieſe Zeitmeſſer beſchaffen geweſen ſeyn, wie ſie wollen, ſo konnte ſie Cäſar doch zur Eintheilung der Nacht in Stunden und in Nachtwachen gebrauchen. Da nun dieſe Zeitmeſſer Waſſeruhren ausdrücklich genannt werden, ſagt auch Erneſti am angeführten Orte, was ſollte uns nun hindern ſie auch κλεψύδρα zu nennen, beſonders da wir auch einen alten Schriftſteller haben, den geſchickten Vegetius, der (de re militari. L. III, c. 8.) ſagt: In quatuor partes ad *clepſydram* ſunt diviſae vigiliae, ut non amplius, quam tribus horis nocturnis, neceſſe ſit vigilare. — Von den Nachtwachen werde ich weiter unten reden.

Man ſieht alſo daraus hinlänglich, daß des Cäſar's Zeitmeſſer ſeine Wirkung dem Waſſer zu verdanken gehabt habe, und dieß Inſtrument hat der griechiſche Ausleger (interpres) richtiger κλεψύδρα, als ὕδατος μέτρα genannt. Eben ſo iſt auch nicht zu zweifeln, daß automatarium clepſydrarium beym Muratorius (Tom. II, p. 935. ed. 8.) eine künſtliche Sonnenuhr bedeute, die mit einer Waſſeruhr in Verbindung geſetzt wurde.

§. 80.

Bey den griechiſchen Rednern beſonders waren die Waſſeruhren von großem Nutzen, weil ſie nach denſelben die Dauer ihrer Reden abmeſſen konnten. Martial Epigramm. L. VI. ſagt davon:

Septem *clepſydras* magna tibi voce petenti
Arbiter invitus Caeciliane dedit.

und daſelbſt L. VI, epigr. in Cinnam kommt vor:

Hoc agere eſt cauſſas hoc dicere Cinna diſerte,
Horis Cinna decem dicere verba novem.
Sed modo *Clepſydras* ingenti voce petiſti
Quatuor, o quantum Cinna tacere potes.

Aus dem Cicero (de natura deorum. L. II.) lernen wir: Quid igitur convenit, cum ſolarium vel deſcriptum aut ex aqua contempleris, intelligere declarari horas arte, non caſu; und aus dem Caſſiodorus (L. I, epiſt. 46.): Horologium, ubi ſolis meatus ſine ſole cognoſcitur, et aquis fluentibus horarum ſpatia terminantur.

Athenäus, der durch ſeine Anlagen zur Mechanik bekannt iſt, verfertigte eine Uhr, wobey durch das Ziſchen der Luft die Stunden angezeigt wurden. Dieß wurde durch den Druck des Waſſers zu Wege gebracht, welches die Luft durch ein ſehr enges Loch preßte. Antiphilus hat den Namen des Erfinders durch einige Gedichte verewigt, die ſich in der Sammlung griechiſcher Epigramme befinden. (S. Recherch. ſur les Horloges des Anciens par M. l'Abbé *Sallier*, in den Memoires de Litterat. T. V, p. 196 u. f. ed. Amſterd. 1731.) Eben ſo war auch des Hippias Waſſeruhr eingerichtet, die in einem öffentlichen Badhauſe angebracht, die Stunden durch ein Ziſchen oder vielmehr durch ein Hallen anzeigte [6]).

[6]) S. *Lucian.* in Hipp. T. II, p. 749. Vergl. m. *Magius* de tintinnabulis. c. VI, p. 28. der Amſterdammer Ausgabe, Seite 31. — Daſelbſt hat Magius auch eine Zeichnung aus einem alten Buche eingeſchaltet, welche eine Waſſeruhr dieſer Art vorſtellen ſoll.

Des Aristoteles Clepsyder, wovon er oft
hatte eine kegelförmige Figur, deren Basis mehrere
Löcher enthielt. Die obere Oeffnung war sehr eng
in der Spitze erweitert: in vicem colli graciliter fil
sagt ein Schriftsteller, der davon redet. (S.
Recherch. sur les Horloges des Anciens. am eben
führten Orte.)

Unser Philosoph gebrauchte diese Clepsyder,
beweisen, daß die Luft eine wirkliche Sache sey (ὅτ
τι ὁ ἀὴρ), und es offenbar zu machen, daß sie im S
sey, einen Körper wegzudrücken oder aufzuhalten
ἰσχυρὸς ὁ ἀὴρ.). — Aristophanes redete einst
(Acharn. v. 693; Vesp. v. 93.) von einem Menschen
gern Richter seyn wollte, und da gebrauchte er den
druck: sein Geist hängt immer an der C
syder.

Die Zeit, die wir bey unsern Räderuhren
zug nennen, wenn nämlich die Uhr zum ersten M
zweyten Male, dritten Male, u. s. w. aufge
wird, wurde bey den Wasseruhren πρῶτον, δεύ
τρίτον ὕδωρ, oder prima, secunda et tertia aqua (
zweytes und drittes Wasser) genannt. Daraus entst
denn wieder mehrere Ausdrücke und Sprichwörter
von dem Gebrauch der Clepsydern hergenommen w
Z. B. ἐν τῷ ἐμῷ ὕδατι δειξάτω (in mea aqua) sagt
mosthenes, das heißt: zu meiner Stunde, w
reden mußte. So kommen auch beym Lucian
seinem Eloge auf den Demosthenes und beym P
strates die Ausdrücke vor: πρὸς ὕδωρ λέγειν; τοῦ κλ
δρίου μετέχειν u. s. w.

Nicht minder gebräuchlich sind diese Ausdrück
den Lateinern. Cicero sagt an verschiedenen Stelle
oratore. L. III; und de officiis. L. III,): aqua nihi
ret; aquam perdere, (das Wasser, oder viel
die Uhr, geräth bey mir ins Stocken,
komme in Verlegenheit; das Wasser,
vielmehr die zum Reden bestimmte Zei
verlieren.) Plinius (Epistol. L. VI, ep. 2.), der

ße Schnelligkeit eifert, mit welcher die Richter seines Jahrhunderts die größten Affären entschieden, behauptet, nachdem er gesagt hat, daß ihre Väter es nicht so machten, behauptet, sage ich, daß für sie, die am deutlichsten erklärten, am geschwindesten etwas faßten, am gerechtesten richteten, die Sachen in wenigern Stunden (paucioribus clepsydris) expedirt würden, als sie sie begreifen könnten. Man trieb oft einen Redner an, und ließ ihm nicht Zeit etwas zu verkündigen, was oft die Frucht vieler Nachtwachen gewesen war. Actionem aqua deficit, sagt Quinctilian, dem Wasser fehlt die Thätigkeit, es geht zu langsam.

Die Richter regulirten die Zeit, die ihnen vorgeschrieben war, mit dem Ausdrucke: Clepsydras Clepsydris addere. Da bedeutete also Clepsydra ebenfalls eine gewisse Zeit, die nämlich während dem Ausfließen des Instruments verstrich. Diese Zeit dauerte ungefähr eine Viertelstunde nach unserer Zeitrechnung, und ein Redner bekam oft mehrere clepsydras zum Reden, wie man aus dem Plinius (Epistol. L. I; ep. 23; L. II, ep. 11; L. VI, ep. 2.) sehen kann. Und so viel ist gewiß, daß eine Stunde wo nicht fünf, doch wenigstens drey Clepsydern enthielt, wie Gesner in den Anmerkungen zu des Plinius Briefen (S. 65, Anm. 14.) erwiesen hat.

Oft hielt man auch das Ausfließen des Wassers auf, während man Sachen vortrug, die eigentlich nicht mit zu dem Zweck der Rede gehörten; dieß veranlaßte denn den Ausdruck: aquam sustinere, das Wasser aufhalten.

§. 81.

Recht gut konnte man nun bey Tage die Stunden wissen, seitdem in verschiedenen Theilen der Stadt in öffenen Gebäuden Wasseruhren, und zwar auf öffentliche Kosten unterhalten wurden. So scheint es auch in Griechenland gewesen zu seyn, und reiche Familien hielten sich eigne Bedienten, sowohl männliche, als auch für Frauenzimmer weibliche, meistens nur Jungen und Mäd-

Des Aristoteles Clepsyder, wovon er oft redet, hatte eine kegelförmige Figur, deren Basis mehrere kleine Löcher enthielt. Die obere Oeffnung war sehr enge und in der Spitze erweitert: in vicem colli graciliter fistulati, sagt ein Schriftsteller, der davon redet. (S. *Sallier* Recherch. sur les Horloges des Anciens. am eben angeführten Orte.)

Unser Philosoph gebrauchte diese Clepsyder, um zu beweisen, daß die Luft eine wirkliche Sache sey (ὅτι ἐστί τι ὁ ἀήρ), und es offenbar zu machen, daß sie im Stande sey, einen Körper wegzudrücken oder aufzuhalten (ὡς ἰσχυρὸς ὁ ἀήρ.). — Aristophanes redete einsmals (Acharn. v. 693; Vesp. v. 93.) von einem Menschen, der gern Richter seyn wollte, und da gebrauchte er den Ausdruck: sein Geist hängt immer an der Clepsyder.

Die Zeit, die wir bey unsern Räderuhren Aufzug nennen, wenn nämlich die Uhr zum ersten Male, zweyten Male, dritten Male, u. s. w. aufgezogen wird, wurde bey den Wasseruhren πρῶτον, δεύτερον, τρίτον ὕδωρ, oder prima, secunda et tertia aqua (erstes, zweytes und drittes Wasser) genannt. Daraus entstanden denn wieder mehrere Ausdrücke und Sprichwörter, die von dem Gebrauch der Clepsydern hergenommen waren. Z. B. ἐν τῷ ἐμῷ ὕδατι δείξατῳ (in mea aqua) sagt Demosthenes, das heißt: zu meiner Stunde, wo ich reden mußte. So kommen auch beym Lucian, in seinem Eloge auf den Demosthenes und beym Philostrates die Ausdrücke vor: πρὸς ὕδωρ λέγειν; τοῦ κλεψυδρίου μετέχειν u. s. w.

Nicht minder gebräuchlich sind diese Ausdrücke bey den Lateinern. Cicero sagt an verschiedenen Stellen (de oratore. L. III; und de officiis. L. III,): aqua mihi haeret; aquam perdere, (das Wasser, oder vielmehr die Uhr, geräth bey mir ins Stocken, ich komme in Verlegenheit; das Wasser, oder vielmehr die zum Reden bestimmte Zeit zu verlieren.) Plinius (Epistol. L. VI, ep. 2.), der über

nuthet, daß Trimalcio, der Schwelger des Pe-
(in Satyr. p. 47.) eine ſolche in ſeinem Speiſe-
te, und neben dieſer einen Bedienten, der die
gen der Zeit abblaſen mußte, damit er von Zeit
iſſen konnte, wie viel er von ſeinem Leben verlo-

Doch ſieht man aus §. 66 und 69 des vor-
en Kapitels, daß man dieß Werkzeug auch nicht
nd für eine Sonnenuhr hält.

ido Pancirollus (in rer. memorabil. ſive deper-
arte II, Tit. X. de Horologiis. p. 169.) erzählt
Diodor, zur Beobachtung der Stunden ſey in
t Achänta oder Acanthus in einem großen
s Oſiris, jenſeits des Nils, eine Waſſeruhr
ie aus einem großen durchlöcherten Gefäße beſtan-
es 365 Prieſter alle Tage mit Waſſer anfüllten.
Gefäße lief das Waſſer nach und nach wieder
nd zeigte die Stunden. Ein Prieſter nach dem
illte es alle Tage, bis 365 herum waren.

r Carl Friedr. Dornedden (Phamenophis,
uch einer neuen Theorie über den Urſprung der
d Mythologie. Göttingen, 1797.) berichtet fol-
Um das Grabmahl des Oſiris auf der Nilinſel
lä waren, nach dem Diodor, 360 Gefäße in
e geſtellt, welche von den Prieſtern, die Oſiris
trauern beſtimmt waren, Tag für Tag mit Milch
und deßwegen Milchuhren genannt wurden.
ißt in Aegypten Zeitſchöpfer; dabey wurde an
nmung gedacht.) Sie floſſen innerhalb 24 Stun-
nach dem andern ab, und zeigten alſo den Prie-
Ablauf eines Tages. Dieſe 360 bezeichneten
inzelnen Tage des Oſiris-Cyclus, der ein Jahr
Tagen begriff. Aus dieſer Sage leuchtet doch
s der Gebrauch der Waſſeruhren in den da-
Zeiten hervor.

§. 82.

aber wollte man auch gern die Stunden der
mittelſt der Waſſeruhren beſtimmen, da man

chen, welche ihrer Herrschaft gewisse Tageszeiten nach der öffentlichen Wasseruhr ansagen mußen, wie wir dieß auch im vorigen Kapitel bey den Sonnenuhren gesehen haben. Zum Privatgebrauch hatte man wahrscheinlich gar noch keine dergleichen Werkzeuge, selbst der Kaiser Domitian soll nicht einmal weder eine Sonnenuhr noch eine Wasseruhr gehabt haben; (s. *Sueton.* Domitian. c. 16.) denn an dem Tage, an welchem er getödtet ward, ist ihm, wie man sagt, die Stunde vom Markte falsch verkündigt, und zwar da ihm vorher von den Astrologen die Gefahr seines Lebens, welche ihm zur sechsten Stunde bevorstand, angesagt worden. Es war ihm daran gelegen, zu wissen, wie viele Stunden noch bis dahin verstreichen mußten, und man belog ihn. Hätte er nun zu Hause eine Uhr gehabt, glaubt man, so hätte er wohl ohne Zweifel nach dieser gesehen *). Herr Hofrath Beckmann (in seinen Beyträgen zur Geschichte der Erfindungen. B. 4, S. 122.) hält diesen Beweis mit Recht für wenig hinreichend, und behauptet, daß solche unbedeutende dicta probantia, die die neuern aus der Dogmatik herausgewesen hätten, auch aus der Archäologie verwiesen werden müßten.

Uebrigens ist auch wohl derjenige Zeitmesser eine Wasseruhr gewesen, wovon beym Muratorius (T. I. p. 472, n. 5.) folgendes steht: cum suo aedificio et signis omnibus et clatris ..... administrandum esset. Eine Räderuhr kann dieß nicht gewesen seyn, weil diese lange nicht das Alter jener Inschrift erreichen. Eine Sanduhr ist es wohl auch nicht gewesen; denn dazu würde keiner einen Sklaven gehalten haben, der sie verwaltete (administrabat). Von der Verwaltung einer Wasseruhr aber sagt nicht bloß Vitruv, sondern noch mehrere alte Schriftsteller.

Mit der Zeit scheinen aber auch in den Palästen der Großen Wasseruhren aufgestellt zu seyn. Wenigstens

*) S. Maternus römische Alterthümer. Th. III, S. 47, und des *Ernesti* progr. *de solariis.* am angeführten Orte.

rd vermuthet, daß Trimalcio, der Schwelger des Pe-
onius (in Satyr. p. 47.) eine ſolche in ſeinem Speiſe-
ale hatte, und neben dieſer einen Bedienten, der die
otheilungen der Zeit abblaſen mußte, damit er von Zeit
Zeit wiſſen konnte, wie viel er von ſeinem Leben verlo-
n hatte. Doch ſieht man aus §. 66 und 69 des vor-
rgehenden Kapitels, daß man dieß Werkzeug auch nicht
ne Grund für eine Sonnenuhr hält.

Guido Pancirollus (in rer. memorabil. ſive deper-
ratum parte II, Tit. X. de Horologiis. p. 169.) erzählt
us dem Diodor, zur Beobachtung der Stunden ſey in
r Stadt Achäntä oder Acanthus in einem großen
mpel des Oſiris, jenſeits des Nils, eine Waſſeruhr
weſen, die aus einem großen durchlöcherten Gefäße beſtan-
n, welches 365 Prieſter alle Tage mit Waſſer anfüllten.
us dem Gefäße lief das Waſſer nach und nach wieder
raus, und zeigte die Stunden. Ein Prieſter nach dem
dern füllte es alle Tage, bis 365 herum waren.

Herr Carl Friedr. Dornedden (Phamenophis,
er Verſuch einer neuen Theorie über den Urſprung der
unſt und Mythologie. Göttingen, 1797.) berichtet fol-
ndes: Um das Grabmahl des Oſiris auf der Nilinſel
Philä waren, nach dem Diodor, 360 Gefäße in
r Runde geſtellt, welche von den Prieſtern, die Oſiris
ch zu betrauern beſtimmt waren, Tag für Tag mit Milch
füllt, und deßwegen Milchuhren genannt wurden.
Oſiris heißt in Aegypten Zeitſchöpfer; dabey wurde an
Zeitbeſtimmung gedacht.) Sie floſſen innerhalb 24 Stun-
n eins nach dem andern ab, und zeigten alſo den Prie-
rn den Ablauf eines Tages. Dieſe 360 bezeichneten
ſo die einzelnen Tage des Oſiris-Cyclus, der ein Jahr
n 360 Tagen begriff. Aus dieſer Sage leuchtet doch
nigſtens der Gebrauch der Waſſeruhren in den da-
aligen Zeiten hervor.

§. 82.

Nun aber wollte man auch gern die Stunden der
acht vermittelſt der Waſſeruhren beſtimmen, da man

bey Tage recht gut damit fertig werden konnte, und d
so genannten Nachtwachen (Vigiliae) bey den
gleichfalls eine sehr wichtige Abtheilung der Nacht
so wünschte man recht sehr, deren Anfang und Ende
nach einer Uhr bestimmen zu können. Bevor ich
erzähle, wie man dieß bewerkstelligte, will ich er
den Nachtwachen reden, und von denselben einen d
chen Begriff zu geben mich bemühen.

Die Hebräer theilten Anfangs, wie wir w
den Tag und die Nacht zusammen genommen (νυχθήμ
in vier gleiche Theile. Der erste davon ging von
nenuntergang bis Mitternacht, der zweyte von M
nacht bis Sonnenaufgang, der dritte von Sonne
gang bis Mittag, und der vierte von Mittag bis A
Und als sie den natürlichen Tag, der die Nacht ausscl
schon in zwölf Stunden einzutheilen wußten, da h
sie für ihn auch zugleich vier Stationen, die Vie
genannt wurden. (S. Nehem. IX, v. 3.) Das
Viertel währte von Sonnenaufgang bis 3 Uhr (nac
serer Uhr etwa von 6 bis 9), und wurde ἀμα πρω
nannt; das zweyte ging von 3 bis 6 Uhr (nach u
Uhr etwa von 9 bis 12) und wurde περὶ τὴν τρίτην
genannt; das dritte dauerte von 6 bis 9 Uhr (nach
rer Rechnung von 12 bis 3) und hieß περὶ ἕκτην;
vierte nahm die Stunden von 9 bis 12 Uhr inclusiv
(nach unserer Uhr von 3 bis 6) und wurde περὶ ἐν
genannt.

Durch diese Eintheilung des Tages in vier V
tel war es oft schwer, in alten Schriften die Stu
der Viertel, wenn sie mit Zahlen genannt wurden,
den kleinern Stunden, deren der Tag 12 hatte, zu u
scheiden.

Busbequius (de Legat. Turc. Ep. I, p. 26.)
zählt von den Türken, daß diese den Tag auch in
Viertel abtheilten. Die Zeit wird vermöge der
seruhren abgemessen, und gewisse Diener sind auf h
Thürmen, wo die Zeitmesser stehen, bestimmt, be
ersten Morgenröthe ein lautes Geschrey zu erheben, we

n Anfang des erſten Viertels bedeutet; und ſo bey
llen übrigen Vierteln. Bey jedem verändern ſie ihre
Stimme, und das Volk weiß, was dieß zu bedeuten hat.
ine ähnliche Beſchaffenheit hat es mit dem Uhrthurm
r Sineſer (turri horar.), welcher Culen genannt
rd. Von dieſem ſagt Martinus (de Atlante Sinico
12.), daß er eine Waſſeruhr enthalte, die die Stun-
n genau abmißt. Jede Stunde wird durch einen
Schlag an eine große Glocke (ingentis tympani pulſu)
ngedeutet. Bey den Japanern, wo noch jetzt die
eit nach brennenden Lunten abgemeſſen wird, wer-
n die Stunden bey Tage mit Schlägen auf die Glocken
den Tempeln, und des Nachts mit Zuſammenſchlagen
eyer Hölzer von den Wächtern angezeigt. (S. Einige
r vorzüglichſten Vorleſungen, welche in der ſchwed.
ad. der Wiſſenſchaften zu Stockholm gehalten worden,
d einzeln erſchienen ſind. Aus dem Schwed. überſetzt
n D. C. G. Gröning. Leipzig, 1795. Bd. 2. darin
Sunberg's Abhandlung über die Japaniſche Nation,
rgeleſen 1784.) — Doch dieß im Vorbeygehen!

Die älteſte Eintheilung der Nacht bey den Juden
ar in drey Theile, welche Nachtwachen (Vigiliae)
nannt wurden. Die erſte Nachtwache ging von
onnenuntergang an, und dauerte bis zehn Uhr (Klagl.
erem. II, 19.); die zweyte von zehn bis zwey Uhr
Buch der Richter VII, 19.); und die dritte von zwey
r bis Sonnenaufgang (2 B. Moſ. XIV, 24.). Die-
letzte Theil der Nacht hieß auch die Morgenröthe
B. Moſ. XIV, 24.). So konnte man in Ermange-
ng der Stunden auch ſagen, die erſte Nachtwache
ſtreckte ſich bis Mitternacht, die zweyte bis ans Hah-
ngeſchrey, und die dritte bis Aufgang der Sonne.

Die vorzüglichſten Rabbinen nehmen nur dieſe drey
achtwachen an, ſo wie David Kimchi (in Pſalm.
XIII, 7.), und Raſchi (ad Jud. VII, 19.) *). Reland

*) Vergl. m. *R. Elieſer* in Berachoth. fol. III, fac. 2; Heinr. Ehrenfr. Warnekros Entwurf der hebräiſchen Alterth. S. 540.

(Antiq. sac. P. IV, c. 1, §. 18.) behauptet, daß die Juden von Anfange an vier Nachtwachen gehabt hätten, wobey er sich nicht nur auf die Autorität einiger minder wichtigen Rabbinen [9]), sondern auch auf die Stellen der Bibel, Matth. XIV, 25; Mark. XIII, 35, und Luk. XII, 38. stützt. Allein diese vierte Nachtwache kam wahrscheinlich erst dazu, als sich die Juden unter Pompejus den Römern unterwerfen mußten, denn die Römer selbst zählten vier Vigilien [10]). Die erste ging von der 1. Stunde an bis zu der 3ten, (nach unserer Rechnung von Sonnenuntergang bis 9 Uhr, um die Zeit der Aequinoctien,) und hieß, ἡ ὀψὲ, caput vigiliarum; die zweyte von der 3ten Stunde bis zur 6ten (oder von 9 bis 12 Uhr) und wurde μεσυνύκτιον, Vigilia media, genannt; die dritte von der 6ten Stunde bis zur 9ten (oder von 12 bis Morgens 3 Uhr) und hieß ἀλεκτροφωνία, Vigilia tertia; die vierte Nachtwache endlich nahm von der 10ten Stunde ihren Anfang und hörte mit der 12ten auf (oder ging nach unserer Rechnung von 3 bis 6 Uhr Morgens) und wurde πρωΐ, Vigilia matutina genannt. (S. *Kypke* Annotat. ad Marc. XIII, 35; *Heinsius* ad Silium Italicum. VII, 155.) Jede Nachtwache enthielt folglich drey Stunden.

In der heil. Schrift wird häufig aller dieser Wachen gedacht. Die erste und zweyte z. B. kommt im Buch der Richter XVI, 3. und im Lukas XII, 3. vor; die dritte in der Apostelgeschichte XXIII, 24, wo Lysias in der dritten Nachtwache 200 Kriegsknechte ausrüstete, die Paulum nach Cäsarien bringen sollten. Von der vierten Nachtwache sagt David (Psalm CXXX, 6.): „Ich warte von einer Morgenwache bis zur andern."

Daß überhaupt die Eintheilung der Nacht in Vigilien die Juden von den Römern gelernt, ist wohl nicht;

9) *Echa* Rabbati 78, 2.

10) S. *Rhodii* Disp. de Excubiis Romanorum. Vergl. m. Matth. XIV, 25; Mark. VI, 48.

enn schon im 2 B. Mosis XIV, 24, wird der Morgenwache gedacht, als der Herr aus der Feuer- und Wolkensäule auf das Heer der Aegyptier sah. David sagt (Psalm XC, v. 5.): „Tausend Jahr sind wie eine Nachtwache." Daß auch in dem Talmud nur dreyer Nachtwachen gedacht wird, ist unstreitig gleichfalls ein Beweis, daß die vierte von den Römern dazu gekommen ist.

Diese Nachtwachen wurden, wie es scheint, wegen des Tempeldienstes, und hernach zur Ablösung der Soldaten abgerufen, (Psalm CXIX, 148) so wie überhaupt die Feste, Festtage u. s. w. abgerufen zu werden pflegten (2 B. Mos. XII, 16; 3 B. Mos. XXIII, 24; 5 Mos. XV, 2; 1 Könige XXI, 9; Jerem. XXXI, 6.); und noch heutiges Tages giebt es in Ermangelung der Glocken bey den Morgenländern öffentliche Gebetsausrufer [11]).

Auch die Griechen zählten, wie Anfangs die Hebräer, nur drey Vigilien, deren jede vier Stunden enthielt [12]); die Römer aber vier, und man findet oft in den lateinischen Classikern die Ausdrücke: vigilia prima, secunda, tertia, quarta, erste, zweyte, dritte, vierte Nachtwache, z. B. *Livii* Histor. L. V, c. 44; L. XXI, c. 27; *Jul. Caes.* de Bello Gallico. L. I, c. 12; *Cicero* ad diverf., L. III, §. 7, 8 u. s. w. Von den Nachtwachen in den römischen Lagern sehe man: *Lipsius* de militia Romana. L. V, dial. 9; und überhaupt über die Vigilien der Alten: *Christoph. Cellarius* de vigiliis et lucubrationibus veterum. Halis Magdeb. 1699.

§. 83.

Zu der Zeit als Römer, Griechen und Juden die Nacht in gewisse Stationen theilten, hatte man, wie

11) S. *Turpin* Histoire de la vie de Mahomed, legislateur de l'Arabie. Tom. II, p. 94; Tom. III, p. 68.

12) *Boßius* et *Heusinger* ad *Corn. Nepotem*, L. XVIII, c. 9, §. 3; *Drakenborch* ad *Silium Italicum*. IV, 89.

gesagt, noch keine Schlaguhren; Wasseruhren waren kostbar und selten, und nicht in den Händen des arbeitenden Volks, dem doch eigentlich am meisten daran gelegen seyn mußte die Zeit zu wissen; und da wäre es eine sehr nützliche Sache gewesen, wenn man die Stunden, wenigstens die der Nacht, wie es unsere Nachtwächter thun, abgeblasen oder abgerufen hätte.

Lucian sagt in seiner Schrift: de iis, qui mercede conducti in divitum familiis vivunt. c. 24, p. 245 und c. 31, p. 254 nach der Zweybrücker Ausgabe im IIten Bande, da sagt er: ὑπὸ κώδωνι ἐξαναστὰς, ad tintinnabuli sonum surgens. Daraus sehen wir denn, daß in manchen Häusern das Gesinde durch Läuten einer Glocke aufgeweckt wurde. Daraus folgt aber noch nicht, daß man Schlaguhren, oder Uhren mit einem Wecker gehabt, wie doch einige daraus haben schließen wollen. (S. *Magius* de tintinnabulis. c. 6. in *Sallengre* Thesauro antiq. Tom. II, p. 1177.)

Leicht, sehr leicht hätte man auf den Einfall kommen müssen, die Stunden, die man nach den öffentlichen Sonnen- und Wasseruhren wissen konnte, durch ein Horn oder durch Rufen von den Wächtern anzeigen zu lassen, weil alles dieses längst im Kriege üblich war. Da wurden die Nachtwachen nach Wasseruhren bestimmt, jede Wache ward mit einem Horn abgeblasen, und jeder konnte darnach leicht die Nachtzeiten wissen [13]). Allein in Friedenszeiten, und zwar in Städten, scheint diese Anstalt, so nöthig und bequem sie auch gewesen wäre, nicht üblich gewesen zu seyn [14]), obgleich manche neuere Schriftsteller kein Bedenken getragen haben, das was von den Nachtwache im Kriege gilt, auch auf die Stadtwächter anzuwenden. Vielmehr ist es wohl sehr glaublich, daß das

[13]) S. *Veget.* de re militari. L. III, c. 8. — in quatuor partes ad Clepsydram sunt divisae vigiliae, ut non amplius quam tribus horis nocturnis necesse sit vigilare.

[14]) S. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. B. 4, S. 121 u. f.

Nun eine solche Polizeyanstalt gar nicht gehabt habe. Schellen oder Glocken, welche die Nachtwächter trudienten nur der Patroulle, oder bey außerordentli- Vorfällen, z. B. bey Gewaltthätigkeiten oder Feuer, Zeichen zu geben. Cicero vergleicht (orat. pro Mu- c. 22.) die Lebensart eines Offiziers und eines Civil- ten mit einander, und sagt denn, jenen weckt das rn, diesen der Hahn [15]); also gab es wohl kein an- Mittel die Nachtzeiten zu wissen, als auf das Hah- geschrey zu achten, (Vergl. §. 71.) man hätte denn aufstehen, nach dem Himmel sehen, um aus den ungen der Sterne die Stunde, so genau als mög- zu erfahren. Und allerdings verstanden es die Alten r, als unsere, schon zu sehr an Uhren gewöhnte Land- e, das Fortrücken der Nacht an dem gestirnten Him- zu bemerken.

Es waren also die Wasseruhren im gemeinen Leben hl, als auch im Kriege von großem Nutzen. Erste- beweist schon allein die Stelle des *Sidon. Apoll.* L. II, 13, p. 138: cujus spatia vitae sic custodiebantur, ut per arum dispositas clepsydras explicarentur.

Von kriegerischen Nachtwachen handeln folgende llen: (*Propert.* IV, 4, v. 62.) Et jam quarta canit tum buccina lucem; (*Silius Italic.* VII, 155.): Me- n somni cum buccina noctem divideret; (*Livius.* VII, p. 609.): ubi secundae vigiliae buccina datum signum t; (*Seneca* Thyest. v. 798.): tertia misit buccina signum.

§. 84.

Die Mönche besonders gaben sich, ehe die Räder- en in Gebrauch kamen, viele Mühe, die Stunden der cht aus den Stellungen der Sterne zu erfahren. Dieß ugt unter andern Cassianus (L. II, c. 17.), wo er die nche zur Nachtzeit aufstehen, und nicht bloß beten,

) Vigilas tu de nocte, ut tuis consultoribus respondeas; ille ut eo, quo intendit, mature cum exercitu perveniat. Te gallorum, illum buccinarum cantus exsuscitat.

ſondern auch mit Sorgfalt den Himmel beobachten
Dieß wurde noch viele Jahrhunderte nachher ſo ſorg
(Vergl. m. *Haeſteni* monaſtic. diſquiſit. P. II, Trac
L. VII, Diſq. 2, p. 772. Qua ratione apud Mon
horarum ſpatia obſervata?)

Bey der Erzählung der Wunder des heil. O
(Cluniacenſis), der im Jahr Chriſti 1108 ſtarb,
unter andern geſchrieben, daß er des Nachts au
und nach den Sternen ſah, um zu wiſſen, welche
ſey. (S. Bibliothec. Cluniacenſ. p. 448.)

Bey Tage bedienten ſich die Mönche der So
und Waſſeruhren; auch aus der Länge ihres K
zeigten ſie die Stunden an. Caſſiodor (de divin
c. 30.) redet von Inſtrumenten zum Stundenmeſſen
zwar von dem Gebrauche der Sonnen- und Waſſer
als etwas ſehr nützlichem, da man die erſtern am
bey heiterm Wetter, die andern bey trübem Wet
in der Nacht um die Zeit befragen konnte. D
Uhren zu Rom im Gebrauch waren, und Gundib
König von Burgund, es erfahren hatte, ſo bat
König Theodorich, ihm dergleichen kommen zu
nebſt Männern, die ſie zu ſtellen und zu behandel
ten. Dieſer, oder vielmehr ſein Hofmeiſter, Caſſ
ſchrieb an den Boëtius, der ums Jahr 510 lebt
als Künſtler berühmt war, daß er für ihn zwey
eine Sonnenuhr und eine Waſſeruhr verf
ſollte. Seine eignen Worte in dieſem Briefe ſin
andern folgende:

Unum horologium, in quo ſtylus diei inde
umbram exiguam horas conſuevit oſtendere. Secu
in quo praeter ſolis radios hora dignoſcitur, noctes
tes dividens, quod, ut nihil deberet aſtris, rationem
ad aquarum potius fluenta convertit, quorum
oſtendit, quod coelum volvitur [16]).

16) S. *Caſſiodor.* variar. epiſtol. L. I, ep. 45, 46 in
divinar. c. 30.

Theodorich ſagt von dem Gebrauch dieſer Uhren: Ordo vitae confuſus agitur, ſi talis discretio ſub veritate neſcitur. Belluarum quippe ritus eſt, ex ventris eſurie horas ſentire, et non habere certum, quod conſtat humanis uſibus contributum [17]).

Aus dieſer Stelle kann man ſehen, daß damals (nämlich im Anfange des 6. Jahrhunderts) weder die Sonnenuhren noch Waſſeruhren gemein waren, obgleich man allerdings ihren großen Nutzen fürs menſchliche Leben nicht verkannte. Daß aber doch in Gallien der Gebrauch dieſer Werkzeuge nicht unbedeutend war, ſieht man aus dem *Sidonius* (L. II, ep. 9 und 13.), wo die Zeit, die bey gewiſſen Handlungen, z. B. bey Heilung der Krankheiten u. ſ. w. verſtrich, durch Waſſeruhren angezeigt wurde. Die Worte daſelbſt ſind: per ſpatia clepſydrae horarum incrementa ſervantis, und alsdenn: Cujus ipſa ſic denique ſpatia vitae cuſtodiebantur, ut per horarum dispoſitas clepſydras explicarentur.

§. 85.

Wichtig war der Gebrauch der Waſſeruhren bey den Beſchäftigungen der Menſchen, und wir haben ſchon an mehrern Orten gezeigt, mit wie vielem Nutzen man ſich ihrer bey Gerichten und bey andern erheblichen Geſchäften bediente [18]); ſehr wichtig war er auch für die Aſtronomie, wo ihn beſonders die berühmten Sternkundigen aus dem Alterthum, Hipparchus und Ptolemäus recht einweih-

17) *Caſſiodor.* l. c. ep. 48.

18) Vergl. hiermit noch von Cilano Abhandlung der römiſchen Alterthümer. Th. I, S. 618; Anderſon's Geſchichte der Handlung. Th. I. S. 376; — hier wird Numa für den Erfinder der Waſſeruhren gehalten. S. auch *Livii* L. I, c. 18; *Euſebii* praeparat. Evangel. L. IX, c. 6; *Valer. Maximi* L. I, c. 1; *Wagenſeil* de re Monetal. veter. c. 5, p. 20. ed. Norimb. 1691. *Fabricii* Biblioth. Graec. T. I, p. 529 ſqq; Brucker's Fragmente aus der philoſ. Hiſtorie. Th. 1, B. 1, Kap. 2, S. 200; Allgem. Welthiſtorie. Th. 10, S. 67, 68.

ten. Dadurch erreichten denn die Wasseruhren s
eine ziemliche Vollkommenheit, obgleich bey ihnen
mancherley Fehler, und beym astronomischen Gebr
mancherley Unrichtigkeiten übrig blieben, die man
bey unsern Räderuhren wahrnimmt, die aber dan
weil man keinen bessern Zeitmesser hatte, eben nicht in
rechnung gebracht wurden, obgleich jene alten Astron
sie allerdings wohl einsahen.

Man hat geglaubt, Ptolemäus habe die W
uhren verworfen; allein man muß bedenken, daß die
einer besondern Gelegenheit geschah. Es kam dara
den Sonnendurchmesser zu messen, und er sagt (in se
Almagest. L. V, c. 14.), daß die alte Methode der A
ptier mittelst der Clepsyder nichts tauge. Da
darf man aber nicht schließen, daß die Astronomer
derselben niemals bedient hätten. Das Alterthum
uns freylich über diesen Punkt keine Aufklärung; P
mäus spricht nur davon in seinem Almagest in der so
angeführten Stelle. Allein wenn er nicht will, daß
sich derselben bediene die Zeit zu bestimmen, die der
nendurchmesser gebraucht, sich über den Horizont zu
ben, so rührt dieß daher, weil die Methode an und
sich mangelhaft ist. Vielleicht hatten diese Uhren
Abtheilungen, die klein genug waren, so kleine Zeitr
zu messen. Man kann jedoch aus der Methode von
parch, den Unterschied der Meridiane durch die M
finsternisse zu bestimmen, schließen, daß die Alten s
der Astronomie der Clepsydern mit Nutzen be
haben. Die Sonnenuhren können begreiflich für
Finsternisse nicht gebraucht werden, weil sie nur
Nachts eintreten. Und wie würden sie den Unter
der Mittagslinien von drey Stunden zwischen Ar
und Karthago, (*Ptolem.* Geog. L. I, c. 4.) und vo
Minuten, zwischen Babylon und Alexandrien
stimmt haben, wenn die Astronomen dieser beyden S
keinen Gebrauch von den Wasseruhren gemacht
ten? Indessen ist wohl zu glauben, daß dieser Geb
sich bloß hierauf beschränkte. Sie zeigten die S

er Beobachtung an; allein noch war die Zeit nicht gekommen, wo die gleichförmige Bewegung einer Uhr genau die tägliche Bewegung vorſtellen und die kleinern Theile des Aequators durch ihre Abtheilungen meſſen ſollte. Die alexandriniſchen Aſtronomen hatten jedoch eine andere Art die Stunde zu beſtimmen, nämlich durch den Punkt der Ekliptik oder des Aequators, der ſich in dem Augenblicke der Beobachtung im Meridian befindet [19]).

P. Johann Baptiſta Riccioli ſagt in ſeinem Almageſto novo. Bononiae, 1651. fol. T. I, p. 117 ſqq. verſchiedenes über den Gebrauch der Waſſeruhren zu aſtronomiſchen Beobachtungen, und führt viele Schriftſteller an, die darüber gehandelt haben [20]). Ueberhaupt findet man in *Fabricii* bibliotheca antiq. p. 1011 die meiſten derjenigen Schriften angezeigt, worin etwas über die Waſſeruhren enthalten iſt; z. B. *Kircheri* ars magna lucis et umbrae. p. 156; *Ejusdem* Oedipus. T. II, p. 338; *Joan. Bona* de divina Pſalmodia. c. 3; *Franciſc. Pollet* hiſtoria fori Romani. L. I, c. 9; *Rycquius* de Capitolio. c. 34; *Allatius* de menſura temporum. c. 6 et 7; *Crenii* animadverſiones. XI, p. 169; *Sallier* disquiſit. de origine horologiorum; *Daniel Petermanni* diſſertationes de clepſydris veterum. Lipſ. 1672; *Georg. Clem. Draudii* commentatio de clepſydr. veterum. Giſſae, 1731; *Paull. Maria Terzagi* Muſaeum Septalianum. p. 10 und mehrere andere.

Apulejus de Aſino aureo. L. III, redet gleichfalls viel von Waſſeruhren, ſo wie auch *Scipio Gentilis* in doctiſſimis notis ad *Apuleji* apolog. n. 331 ſqq. et n. 401; imgleichen *Franciſcus Philadelphus* in centur. I. Epiſtol. philologic. Ep. n. 11, und *Lud. Caelius* Rhodigin. lect. antiq. L. XVIII, c. 39. — In letzterm Buche (L. XXVI, c. 7.) wird auch

19) S. Bailly's Geſchichte der neuern Sternkunde. B. 1, S. 73 u. f.

20) Darunter ſind wohl folgende die vorzüglichſten: *Proclus* in Hypotyp. Aſtron. c. 3; *Reinoldus* in Theoricis. p. 206; *Barocius* in Coſmograph. L. IV. p. 339; *Kepler* Aſtronom. Opt. p. 147; *Marin. Bettinus* in Apiario mathematico. prog. 3, prop. 8. und m. a.

die phyſiſche Urſache erklärt, warum die Waſſeruhren im Winter langſamer gehen, als im Sommer.

§. 86.

Nach und nach bemühte man ſich ſehr, die Waſſeruhren bequemer einzurichten, um ſie zu ihrem Endzweck deſto brauchbarer zu machen. Schon Hero, ein geſchickter Hydrauliker, und Schüler des Cteſibius, that ſich ſehr in der Verfertigung der Waſſeruhren hervor, und verbeſſerte ſie ungemein. Nachher traten andere in ſeine Fußtapfen, und nun fing man in den erſten chriſtlichen Jahrhunderten ſchon an, die Verfertiger der Waſſeruhren Automatarii Clepſydrarii zu nennen. Dieß finden wir an einer Inſchrift in einer Sammlung des Doni (Claſſ. 8, 9. *I. B. Doni* inſcript. ab *Ant. Franc. Gorio.*) Oft wurde die Benennung Automatarius Clepſydrarius in Faber Clepſydr. verwandelt, wie wir es aus einer Inſchrift des Gruter (Florent. 1731. fol. p. 642.) ſehen; und die Werke dieſer Künſtler wurden mit dem Namen Automataria belegt. (S. *Digeſt.* L. XXX, T. I, leg. 41, §. 11.)

Während ſieben Jahrhunderten kam keine merkwürdige Waſſeruhr zum Vorſchein. Im Anfange des ſechſten Jahrhunderts aber kannte man die Uhren des Boetius, beſonders die, welche er auf Befehl des Theodorich's für den König Gundibaldus oder Gondebaud von Burgund verfertigen mußte, und wovon wir ſchon im 84. §. geredet haben. Zweyhundert Jahre nachher ſchickte Papſt Paul I. eine Waſſeruhr an König Pepin den Kleinen. (S. Codicis Carolini epiſt. 25. ad calcem, T. III.) Weder von dieſer, noch von den vorhergehenden Uhren iſt eine Beſchreibung auf uns gekommen, und wir müſſen uns begnügen, bloß ihre Exiſtenz anzuzeigen. Wahrſcheinlich aber waren ſie faſt eben ſo zuſammen geſetzt, als des Cteſibius Waſſeruhren, nur mit noch mannigfaltigern Einrichtungen.

Berühmt iſt nachher beſonders die Uhr, welche der Chaliſe Aaron al Raſchid durch ſeine Geſandten an Kai-

ſt Karl den Großen im Anfange des 9. Jahrhunderts zum Geſchenk überſchickte. Da dieſe Uhr zu den künſtlichen Waſſeruhren gehört, die freylich auch als Zeitmeſſer gebraucht wurden, ſo behalte ich mir ihre Beſchreibung für das folgende Kapitel vor. Gegen die Mitte des 9. Jahrhunders that ſich Pacifikus, Archidiakonus von Verona, ein geſchickter Mathematiker, der im Jahr 846. ſtarb, durch die Verfertigung einer vortrefflichen Waſſeruhr hervor. In einer Inſchrift, ihm zur Ehre gemacht, wie Panvinius (de Veronae viris illuſtribus. 1621.) bezeugt, ſtand: horologium nocturnum nullus ante viderat; weßwegen der Marquis von Maffei den Schluß macht, daß dieſe Uhr keine Waſſeruhr, ſondern eine ordentliche Räderuhr geweſen ſey. (S. de Veron. viris illuſtrib. P. II, L. XI, p. 31. ed. fol. 1732.) Dieß, ſammt dem Elogium, iſt nun wohl falſch; denn wir wiſſen ja, daß Caſſiodor, indem er von ſeiner Uhr redete, welche die Stunden der Nacht wie am Tage angab, dieſelbe horologium aquatile nannte. Eben ſo brauchte auch Papſt Paul I. ſeine Waſſeruhr des Nachts; und überhaupt konnte man alle Waſſeruhren vom Cteſibius an, und noch früher horologia nocturna nennen, weil ſie eben ſowohl des Nachts, als bey Tage gebraucht wurden. Bloß bey den Sonnenuhren fiel begreiflich dieſer Gebrauch weg.

Faſt zu derſelben Zeit bewunderte man zu Conſtantinopel die Waſſeruhr des Philoſophen Leo, die dieſer für den Kaiſer Theophilus verfertigt hatte. Die reichen Zierathen an derſelben war die Urſache zu ihrem Verderben. Michael Jvrogne, Sohn und Nachfolger des Theophilus ließ ſie, die unſtreitig von Gold war, oder doch viel Gold an ſich hatte, ſammt den Löwen und Vögeln, wovon letztere ſangen, als wenn ſie lebendig geweſen wären, einſchmelzen, weil er lieber ſeine Koffer mit Gold füllen, als ſein Gemach mit einem Kunſtwerke zieren wollte. Dieß bezeugt unter andern auch Conſtantin Manaſſes (Compend. chron. p. 107. ed. fol. Pariſ. ex typogr. reg.). Es darf aber dieſer Leo nicht mit Leo

dem Weisen, Sohn und Nachfolger des Kaisers Basilius von Macedonien verwechselt werden [21]).

Nun kam der Zeitpunkt heran, in welchem die Räderuhren erfunden, und die Wasseruhren entbehrlich wurden. Dessen ungeachtet verachtete man diese Erfindung noch nicht, vielmehr waren mehrere gelehrte Männer darauf bedacht, sie noch immer zu verbessern und eine Theorie zu erfinden, durch welche man diesen Maschinen den längst gewünschten gleichförmigen Gang geben könnte. Genau untersuchten sie die Gestalt, welche das Gefäß haben muß, damit sich das Wasser in einer gegebenen Zeit gleichförmig ausleert. So hat unter andern berühmten Mathematikern der Abt Varignon darüber eine vortreffliche Theorie geliefert; (s. Memoires de l'Academie Royale des Sciences. A. 1699. p. 87.) ihm folgte Bernoulli (Oper. T. IV, p. 188.), nachdem schon der unsterbliche Galiläus die Bahn gebrochen hatte.

Endlich kam, der immer zunehmenden Vollkommenheit der Räderuhren ungeachtet, das artige Werkzeug zum Vorschein, das wir jetzt unter dem Namen Wasseruhr kennen, und welches bis auf den heutigen Tag, nicht eben als unentbehrliches Werkzeug, sondern zum Vergnügen, und um auf eine simpele Art ohne Räder, bloß vermöge des Wassers, die Stunden zu messen, von Liebhabern der Künste nicht selten gebraucht wird. Diese Wasseruhr ist erst im vorigen Jahrhundert, ungefähr im Jahr 1660 wahrscheinlich in Italien erfunden worden. Man braucht bey derselben sich nicht um das Wasser zu bekümmern, und sie nur, nachdem sie abgelaufen ist, aufzuziehen, welches gewöhnlich jedesmal nach 24 Stunden geschieht. Während dieser Zeit giebt sie von selbst die Stunde an. Sie besteht aus einer Trommel, die in verschiedenen Fächern oder Kammern, etwa in 8,

21) S. Dissertation sur *Jaques de Dondis* etc. par M. *Falconet.* in den Memoir. des Inscript. et Belles-Lettres. T. II, p. 440 u. f. Vergl. m. *Montucla* Histoire des Mathematiques. T. I, P. I, L. 2, p. 63 u. f.

ist. In diesen Fächern befindet sich eine Quan-
asser, oder eine andere Flüssigkeit, welches durch
es Loch aus einem Fache ins andere läuft. Durch
te der Trommel geht eine genau cylindrisch ge-
lxe von Eisen, die nach jeder Seite der Trommel
ein ziemliches vorsteht, und um welche sich auf
eite eine Schnur wickelt, an welcher sich die Trom-
bsenkt. Beyde Schnüre von gleicher Länge wer-
n an dem Gestelle befestigt, zwischen welchem die
el hängt. Der Zugang der Luft muß den Flüssig-
i der Trommel gänzlich abgeschnitten seyn, und
der Trommel überall horizontal hängen. Auf
Seiten des Gestelles stehen die Stundenzahlen von
4, oder wenn die Uhr nur zwölf Stunden geht,
2. Wenn nun die Schnur um die Axe gewunden
die Trommel ganz oben steht, so läuft das Was-
einem Fache der Trommel ins andere, und macht,
se so lange im Drehen bleibt, bis die Schnüre
zlich abgewunden haben. Das fortrinnende Was-
ndert nämlich sehr langsam den Schwerpunkt der
el, wodurch die Bewegung fast eben so, wie bey
nesischen Purzelmännchen (*Muſſchenbroek* intro-
philoſoph. natural. T. I, p. 143.) erfolgt. Die bey-
den der Axe, die an den Stundenzahlen herun-
, geben denn die Zeit des Tages an. Diese
nzahlen konnte man leicht nach einer andern Uhr
i und an das Gestelle zeichnen.
t die Trommel einmal heruntergelaufen, so win-
i sie wieder hinauf, indem man mit beyden Hän-
Axe faßt. Ist sie z. B. um 12 Uhr abgelaufen,
man, wenn es eben 12 Uhr ist, die Trommel so
daß die Axe genau die oberste 12 bestreicht, wo
Stunden hindurch die Zeit wieder angeben wird.
om Jakob Alexander (in seiner Abhandlung
e Uhren. Lemgo, 1738. S. 82.) sagt mehr als
daß Dom Carl Vailly, ein Benediktiner von
derschaft St. Maur, diese Wasseruhr im Jahr
u Sens in Bourgogne erfunden und durch

Hülfe eines dortigen Zinngießers, Regnard, zu Stande gebracht habe. Diese Nachricht wird einiger Maßen durch Ozanam (Recréations mathem. et phys. par M. *Ozanam.* Paris, 1696. T. II. p. 311.) bestätigt; denn er sagt ausdrücklich, die ersten Wasseruhren wären aus Bourgogne im Jahr 1693 nach Paris gekommen, und er beschreibt eine, die zu Sens von Zinn gemacht ist: Seine Worte sind folgende: Si je sçavois qui est l'inventeur d'une montre si simple et si extraordinaire, je lui rendrois ici justice; je sçai seulement que les premières qu'on a vûes à Paris, en cette année 1693, ont été apportées de Bourgogne; j'en ai vû une d'étain, qui avoit été faite à Sens, dont je donnerai ici les mesures.

Jener Dom Charles Vailly ist 1646 zu Paris geboren, und 1726 gestorben, und sehr rühmt man ihn wegen seiner mathematischen Kenntnisse. Schriften sind von ihm nicht bekannt, weil er alle seine Aufsätze selbst verbrannt hat [22]). Indessen scheint doch Alexander, der auch ein Benediktiner war, seinem Ordensbruder eine Ehre zuzuschreiben, die ihm wohl nicht zukommen möchte. Denn schon im Jahr 1663 hat ein Italiäner Dominikus Martinelli von Spoleto, zu Venedig einen ausführlichen Tractat herausgegeben, den Ozanam durch einen seiner Freunde hat ins Französische übersetzen und mit dessen Zusätzen abdrucken lassen. (S. Récréations mathem. et phys. par M. *Ozanam.* T. II, p. 475 u. f.) Dieser Uebersetzer erinnert auch, daß man in Frankreich diese Art Wasseruhren mehr als 20 Jahre früher, als Ozanam geglaubt, gekannt habe. Daher scheint es wohl eine italiänische Erfindung aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu seyn, und Vailly mag sie vielleicht zuerst in Frankreich verfertigt haben.

22) S. Histoire littéraire de la congregation de Saint-Maur, ordre de St. Bénoit. Bruxelles, 1770. p. 478; auch Bibliotheque générale des écrivains de l'ordre de S. Bénoit. Bouillon, 1778. V. III, p. 171. — Hierin steht auch, daß Vailly der Erfinder der Wasseruhr ist.

rander, der des Martinelli nur kurz gedenkt, will nicht zugeben. Es ist ja möglich, sagt er S. 85, zwey Personen von durchdringendem Verstande, eine dieselbe Sache entdeckt haben. (Vergl. m. Beckmann's Beyträgen zur Geschichte der Erfindungen. B. 1, 428 u. f.)

Eine ausführliche Nachricht von der Wasseruhr et man in Recréations mathemat. et physiq. par M. nam. Paris 1696. 2 Voll. 8. II, 311, 473; Bion's themat. Werkschule, von Joh. Gabr. Doppelmayr. rnb. 1741 herausgegeben, erste Eröffnung, Buch VIII, VII, S. 418 u. f.; Dom Jakob Alexander's Abdl. v. d. Uhren. Lemgo, 1738. S. 82; Abhandl. den Wasseruhren von M. G. H. B. Halle, 1752. 8.

Man kann diese Wasseruhr auch so einrichten, daß n ein ordentliches Zieferblatt mit concentrischen Krei-, in 12 oder 24 gleiche Theile oder Stunden getheilt, kommt, auf welchem der Zeiger herumgeht, und die unden anzeigt. Ein Faden nämlich, der an die Axe Trommel befestigt ist, wird oben um eine große sich rikal drehende hölzerne Scheibe gewunden, deren Axe Zeiger trägt, welcher genau in 12 Stunden einen ngang macht. An dem einen Ende des Fadens hängt kleines Gegengewicht. So wie sich nun die Trommel ngsam herunter senkt, so zieht sich der Faden nach, und eht die Scheibe, folglich auch den Zeiger herum. Ich be selbst eine solche Wasseruhr gehabt und sie ziemlich htig befunden. Auch zum Wecken kann die Uhr eingehtet werden, wenn man unterhalb derselben eine Aussung anbringt. Man richtet den Zeiger auf die zu ckende Stunde, hernach windet man aber die Walze der um so viel zurück, als noch Stunden bis dahin streichen müssen.

§. 87.

So hat man also jetzt noch Wasseruhren in Euva, obgleich die Räderuhren ihren Gebrauch entlich gemacht haben. Außerhalb unserm Welttheile

aber sieht man noch häufig die Wasseruhren unter den Zeitmessern den ersten Rang einnehmen, weil die Erfindung der Räderuhren noch nicht bis in jene Gegenden gedrungen ist. In jeder sinesischen Stadt ist ein Thurm, wo eine Wasseruhr die Stunde zeigt. (S. Museum Sinicum. T. II, p. 336.) Aus einem Gefäße in das andere fließt entweder Wasser, damit es eine wirkliche Clepsydor sey, welche xiu lieu (ausfließendes Wasser) genannt wird; oder Sand, wo man die Uhr alsdenn xa lieu (ausfließenden Sand) nennt. Jede Art Uhr wird ke lieu genannt, welches so viel heißt, als ausfließende Stunden, weil die Stunden gleichsam mit dem Wasser davon laufen [23]).

Anquetil benachrichtigt uns von einer sonderbaren Abtheilung des Tages der Indianer. Die Malabaren nämlich, sagt er, bedienen sich, um die Theile des Tages abzumessen, einer kupfernen Kugel, die mit einem kleinen Loche versehen ist. Diese legen sie auf das Wasser, welches durch gedachte Oeffnung eindringt, und die Kugel nach und nach anfüllt, bis sie ganz untertauchen muß. Die Zeit, welche vom ersten Augenblicke bis zu dem gänzlichen Untersinken verfließt, nennen sie Najika, und deren enthält der Tag 60. Diese 60 Najika's haben wieder mancherley kleine Unterabtheilungen, worunter einige kleiner als unsere Tertien sind, wie wir aus §. 43. Kap. II, gesehen haben.

Herr le Gentil benachrichtigt uns in seiner Reisebeschreibung, daß diese Wasseruhr auf der Küste von Coromandel (Anquetil redet nur von den malabarischen Indianern) bloß bey den Mores oder Soldaten üblich wären, die sich derselben im Felde und zum Ablösen der Wachen bedienen. Zu Pondicheri fand er diese Wasseruhr wirklich bey den Cipayes, welches Mores waren. Uebrigens versichert er, daß man sie bey den übrigen Malabaren nicht finde. Die Persier bedienen

23) S. *Theoph. Siegefr. Bayeri* comment. de Horis Sinicis etc. l. c.

ich dieser Uhr, um die Abgaben von dem Wasser zu bestimmen [24]). Herr Niebuhr sah aber ebenfalls eine solche Wasseruhr bey einem arabischen Braminen. Hieraus folgt also, daß dieser Gebrauch nicht bloß den Indianern eigen seyn kann. Die Erfindung selbst ist unfehlbar aus einer andern Gegend durch ganz Asien ausgebreitet. Einige Völker kennen sie daher noch als ein längst hergebrachtes Werkzeug, andere hingegen wissen davon nichts. Aber eben dieser Bramine, von welchem Herr Niebuhr redet, hatte auch einen Sonnenring, der ziemlich schlecht gearbeitet, und ungefähr 3 Zoll im Durchmesser groß war. Der gelehrte Däne sah bey diesem Braminen ferner einen abgekürzten Kegel aus Elfenbein, dessen Höhe 5 Zoll betrug und etliche Parallelzirkel auf seiner Fläche hatte. Man zeigte aber dem Herrn Niebuhr den Gebrauch dieser kleinen vermuthlich horologischen Werkzeuge nicht [25]).

§. 88.

Jetzt komme ich auf die Geschichte der Sanduhren, wovon ich nur wenig sagen werde, und nur wenig zu sagen brauche, weil sie mit den Wasseruhren beynahe auf eins hinaus laufen.

Bald nachher, als man anfing Wasseruhren zu verfertigen, dachte man auch darauf, anstatt des Wassers eine andere Materie zu nehmen, die der Flüssigkeit an Feinheit am nächsten käme, und die in ein Gefäß eingeschlossen, durch eine kleine Oeffnung ebenfalls in ein anderes Behältniß liefe, wo sie sich immer mehr anhäufte, und durch den verschiedenen Stand gleichfalls die Stunden anzeigen konnte. Leicht mußte man den Sand als die schicklichste Materie hierzu anerkennen, und so gab dieß denn Anlaß zur Verfertigung der Sanduhren, welche auch noch in den jetzigen Zeiten im gemeinen Leben

[24]) S. *Chardin* Voyage en Perse. T. V.

[25]) S. Bailly's Geschichte der neuern Astronomie. B. 2, S. 86 u. f.

oft mit Nutzen gebraucht werden, und besonders
dem Namen Stundengläser bekannt sind.

Unstreitig waren die ersten Sanduhren, wie di
sten Clepsydern, so eingerichtet, daß sie nur wäh
einem kurzen Zeitraum, höchstens während ei
Stunde ohne Aufsicht die Zeit angaben. Als
mußte die Uhr, um wieder fortzugehen, umgewendet
den, wo denn das angefüllte Behältniß wieder über
leere zu stehen kommt, und der Sand aus jenem w
allmälig in dieses hineinläuft.

Man kann wohl mit Recht vermuthen, daß
die alten Aegyptier und Chaldäer bald nach der
findung der Wasseruhren die Sanduhr kannten, n
sie auch noch nicht aus einem doppelten Gefäße, wie
sere Sanduhr, bestand, welches, da beyde Theile ei
der gleich und ähnlich und von der Gestalt eines Do
kegels, an ihren Spitzen, wo sich das Loch befand,
einigt waren, nach jedesmaligem Ablaufen umgewe
werden mußte. Vielleicht füllte man ein einfaches Ge
worin eine kleine Oeffnung war, mit Sande an, un
der innern Fläche desselben maß man den Lauf der
ab; war es abgelaufen, so füllte man es von neu
Die Verbesserungen, die man hernach mit der Wasse
vernahm, wandte man gewiß auch oft auf die Sand
an, und so kann man wohl glauben, daß die Sand
welche Archimedes besaß, schon vollkommner als
erste Erfindung gewesen ist. Sie bestand gewiß schon
zwey an ihren Spitzen vereinigten durchsichtigen Ke
von gleichem Inhalte, die, wenn der Sand gänzlich
einem in den andern gelaufen war, umgewendet we
mußten. So sind noch heutiges Tages die gewöhnli
Sanduhren eingerichtet.

Weit häufiger als die Sanduhren wurden bey
Alten die Wasseruhren gebraucht, und wir finden in
alten Schriftstellern nichts, was auf den Gebrauch
Sandes zu einem Zeitmesser hindeutete. In den Sc
ten aus dem 8, 9, 10 und folgenden Jahrhunderten,
von Mönchsgebräuchen geredet wird, kommt es zum

, daß den Mönchen vorgeschrieben wird ihre Beschäf-
ungen nach den Sanduhren abzumessen. Man nannte
Clepsammidia, und leitete dieses Wort von κλέπτειν,
hlen und ἄμμος, Sand, ab. Doch waren auch
die Wasseruhren weit gebräuchlicher. (S. *Haefteni*
nastic. disquisitiones. l. c.) Und erst in den neuern
hrhunderten bemühten sich verschiedene Gelehrte und
nstler, die Sanduhren, des häufigen und nützlichen
brauchs der Räderuhren ungeachtet, auf eine genauere
d künstlichere Art einzurichten, und in ihren Büchern
Beschaffenheit derselben zu lehren, damit man ihren
au, wenn man wollte, nachahmen, und sie alsdann
mehrerem Vergnügen gebrauchen könnte.

In dem Buche: Magisterium Naturae et Artis, opus
ysico-mathematicum P. *Francisci Tertii de Lanis*,
cietatis Jesu Brixiensis. Brixiae, 1684. fol. Tract. III,
5. p. 220 wird von den Sanduhren und ihrer vor-
glichsten Einrichtung geredet, so wie sie schon vorher
annt waren. P. 331 aber wird ein solches Werkzeug
schrieben, das vermöge einer geneigten Ebene (eines
ni inclinati) die Stunden angiebt. Ein Cylinder, in
e Anzahl Fächer getheilt, wie bey der uns bekannten
asseruhr, läuft langsam auf der geneigten Ebene her-
ter, und giebt die Zeit an. Eben daselbst findet man
ch eine Sanduhr so eingerichtet, daß sie ohne planum in-
natum die Stunde bestimmte, daß nämlich ein Cylinder
r eine Trommel sich eben so, wie bey der im vorigen §.
schriebenen Wasseruhr des Vailly an einer um die Axe
wickelten Schnur herunter bewegte. Die Einrichtung
ar mit der Wasseruhr einerley, nur daß statt des Was-
s Sand genommen wurde.

P. 465 wird eine Sanduhr beschrieben, die sich von
lbst umkehrt, also gleichsam ein perpetuum mobile vor-
llt, und welche Lanis schon in seinem Prodromo magister.
aturae et artis. c. 10. abgehandelt hat. Das Gefäß, worin
r Sand befindlich, ist von der gewöhnlichen Gestalt der
anduhren; aus der obern Hälfte desselben läuft der
and in die untere. Doch ist die Uhr um eine horizon-

tale Axe in der Mitte beweglich, ſo, daß ſie damit zu gewandt werden kann. So lange das obere Gefäß nicht ganz abgelaufen iſt, ſteht die Uhr nicht recht pe dikulär; ſo bald aber alles in das untere Gefäß gel iſt, erhält dieß ein größeres Moment der Schwere, kommt in die ſenkrechte Lage, wobey des obern Ge oberer Theil an einen über ihn befindlichen beweglı Arm ſtößt, welcher die Uhr herumdreht.

In folgendem Buche kommen auch mancherley ten von Sanduhren vor: P. *Gaſparis Schotti*, R curiani e Societate Jeſu, olim in Panormitano Sici poſtea in Herbipolitano Franconiae Gymnaſio ejus Societatis Jeſu Matheſeos Profeſſoris, Technica cur ſive mirabilia artis, Libris XII comprehenſa, etc. H poli, MDCLXXXVII. 4. L. IX, c. IX, p. 697 ſqq. werden unter dem Titel: Chronometra expedita, Sa uhren (Arenaria ſive clepſydrae vulgares) von verſ denen Einrichtungen beſchrieben.

Die erſte iſt von der Geſtalt der gewöhnlichen S uhren mit doppelten gläſernen Gefäßen über einander; der Mitte befindet ſich ein Loch. Durch dieß Loch geht eine Röhre von Metall oder zuſammen gelei Kartenblättern mit Wachs überzogen, und unten mit nen Löchern verſehen, wodurch der Sand läuft. Dab erhält letzterer einen regelmäßigern Fall, und Kälte ändert ihn nicht, wie bey den gewöhnlichen Sanduhr

Die zweyte beſteht aus zwey neben einander ſte hen Röhren, wovon bey jeder ein Ende offen iſt, das dere koniſch ſpitz zuläuft, und mit einem feinen Löche verſehen iſt. Beyde ſind ſie parallel ſo neben einan geſtellt, daß die koniſchen Enden nach entgegen geſe Richtungen ſtehen, und auf beyden Seiten in ein G hineingehen, worin ſich der Sand befindet. Iſt Röhre ausgelaufen, und man kehrt das Ganze um, läuft die andere, u. ſ. f.

Die dritte Uhr beſteht aus einer gebogenen Rö deren Enden zuſammen gehen, und ſo den Sand

inem Schenkel in den andern laufen laſſen, wenn man
ie, nachdem ſie abgelaufen iſt, umwendet.

Die vierte iſt beynahe wie die uns bekannte Waſſer-
hr des Vailly. Ein hohler Cylinder, der ſich um eine
Welle dreht, hat eine Anzahl Fächer, worin nahe am
lindriſchen Umfange kleine Löchelchen den Sand durch-
ſen. Der Cylinder dreht ſich, und führt eine Schnur
t herum, die um die Welle des Cylinders und unten
n eine Scheibe gewunden iſt, und an einem Ende ein
ines Gewicht trägt. Der Umfang der Scheibe wird
24 Theile oder Stunden getheilt, und irgendwo neben
ein unbeweglicher Zeiger angebracht.

In den Recréations Mathematiques et Phyſiques....
M. *Ozanam*, Profeſſeur des Mathematiques. T. II.
ſterdam, 1698. enthält die p. 203 — 312 des Marci-
li Abhandlung unter dem Titel: Traité des Horloges
mentaires, ou de la maniere de faire des horloges avec
au, la Terre, l'Air, et le Feu. — P. 268 u. f. wer-
t die Sanduhren abgehandelt. (P. II. des Horlo-
avec la Terre ou le Sable.) Im erſten Kapitel wird
Eigenſchaft der Erde oder des Sandes zu allen Arten
Uhren unterſucht, und dann werden allerley Arten
anduhren beſchrieben. Erſt kommen diejenigen mit
em Cylinder, wie die Waſſeruhren, die ſich an der um
e Axe gewundenen Schnur herunter bewegen. Dieſe
von einem Pater Rady, der Mathematik und Phyſik
ſtand, ſehr vervollkommnet, und auch zum Schlagen
Stunden eingerichtet.

Beſonders aber iſt eine Sanduhr recht merkwürdig.
e bildet eigentlich zwölf Sanduhren, die wie die
eichen eines Rades nach einem Zirkel geſtellt, und ſo
gerichtet ſind, daß ſie ſich herumdrehen. Wenn eine
gelaufen iſt, ſo fängt immer wieder die andere an, und
hrend der Zeit kehren ſich immer die andern, die zu
erſt ſtehen, wieder um.

So weit hätte ich alſo die vorzüglichſten Arten Sand-
en beſchrieben; ich könnte wohl noch mehrere derſelben

angeben, z. B. die man in den Remarques et expérien
physiques sur la Construction d'une nouvelle Clepsy
de M. *Amontons* findet; allein ich glaube, daß man
demjenigen, was ich darüber gesagt habe, hinlängl
befriedigt seyn wird, weil das, was ich noch erzäh
könnte, ihre Geschichte in kein helleres Licht setzen wü
Uebrigens will ich noch erinnern, daß die Sanduh
noch heutiges Tages oft im gemeinen Leben gebraucht w
den, so wie sie sonst (nämlich vor der Erfindung des P
dels) zum astronomischen Gebrauch angewandt sind.
findet man noch auf den Kanzeln einiger Kirchen Sa
uhren, welche aus vier doppelten Gefäßen bestehen,
von das eine in ¼ Stunde, das andere in ½ Stunde,
dritte in ¾ Stunden, und das vierte in einer Stu
ausläuft. Daran kann also der Prediger schon ziem
kleine Zeiträume abmessen.

David Rivaltus war, wie Riccioli (im Almag
nov. Bononiae, 1651. fol. p. 117.) berichtet, der erste,
cher bey den astronomischen Beobachtungen statt
Wasseruhr, die Sanduhr des Archimedes gebrau
wollte. Seine Versuche damit liefen aber nicht glüc
ab, weil nicht zu gleicher Zeit gleich viel Sand aus
Gefäße abzog. Auch Tycho bediente sich zu seinen
servationen außer der Wasseruhren, die statt des Wa
mit sublimirtem und rectificirtem Queckſilber verf
waren, der Sanduhren, die aber statt des Sa
feines Pulver aus calcinirtem Bley enthielten. A
sie leisteten ihm ebenfalls kein Genüge. (S. *Ri*
Geographia reformata. L. V, c. 10.) Eine ähnliche Sa
uhr, bey der statt des Sandes Bleykalk gebraucht wu
verfertigte auch ein gewisser Polack für den Fürsten
ronymus Palavicinus. Sie lief 24 Stunden,
zeigte die Stunden von 1 bis 24. (S. *Cardani* d
rum varietate. L. XII, c. 58, p. 440 et 441.) Nach
nach wurden sie auch für den Gebrauch zur See e
richtet und daselbst mit vielem Vortheil gebraucht.
Extrait d'une Lettre de M. *de la Hire* sur une nou

ou d'Horloges à Sable pour les Voyages de Mer; Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences. T. X,

t.) Als aber der groſse Huyghens um die Zeit rmacherkunſt eine neue Geſtalt gab, da wurde der ihren bey Beobachtungen, die Genauigkeit voraus- nicht mehr gedacht.

Viertes Kapitel.

Künstliche Wasseruhren, und andere künstliche Uhrwerke, die ihre Bewegung nicht so, wie die gewöhnlichen Räderuhren, und größten Theils auf eine seltsame Art erhalten.

§. 89.

Ctesibius von Alexandrien war wohl der erste, der eine künstliche Wasseruhr zusammen setzte. Ich habe sie im vorigen Kapitel §. 75. beschrieben, und man sieht aus ihrem sinnreichen Mechanismus, der für das Auge einen angenehmen Effect hervorbringt, daß sie der That wohl werth sey, in die Klasse der künstlichen Wasseruhren gesetzt zu werden. Ich will hier die Beschreibung nicht noch einmal wiederholen, und nur hinzu setzen, daß in den folgenden Zeiten durch des Ctesibius Beyspiel noch mehrere Künstler aufgemuntert wurden, nicht bloß ähnliche Maschinen, sondern noch weit künstlichere zu verfertigen. Da kamen denn oft sehr seltsame Wasseruhrwerke zum Vorschein, die wenig Nutz hatten, auch nicht als Zeitmesser gebraucht werden konnten, aber doch die höchste Bewunderung des gemeinen Volks erregten, und in den Kabinettern der Großen als Sachen von großem Werth beygesetzt wurden. Ein Künstler z. B. verfertigte ein durch Wasser bewegtes Uhrwerk, vermöge welches menschliche Figuren auf Trompeten blasen, Thiere natürliche Stimme von sich ge-

ußten u. s. w. Ein anderer setzte verschiedene Theile sammen, welche die himmlischen Körper vorstellten, ad, vom Wasser bewegt, deren Bewegung genau nach- men mußten u. s. w. Und daraus sieht man, daß mals die mechanischen Künste wirklich auf keiner geri- n Stufe der Vollkommenheit standen.

Wir wissen aus §. 84, daß der König Gondebaud er Gundibaldus von Burgund, der zu Lyon sidirte, durch seine Gesandten vom König Theodorich, er zu Ravenna in Italien seine Residenz hatte, ewundernswürdige Uhrwerke erhielt, die nicht bloß die Stunden, sondern auch der himmlischen Körper Bewe- ung zeigten, und worunter auch eine künstliche Wasser- hr war. Theodorich's Hofmeister Cassiodor schrieb n den Boetius, den weisen und edlen Römer, ihm wey schöne und akkurate Uhren zu machen, die Theodo- ich seinem Nachbar und Bundesgenossen dem König on Burgund geben wollte. Theodorich zeigte bey iesem Vorfalle, daß er mit der Mechanik nicht unbekannt ar. „Weil doch viele Künstler," sagt er darin unter ndern, „sich bemühen mittelst eines Uhrwerks zu ma- en, daß Vögel singen, Menschen auf der Trompete lasen, Schlangen zischen u. s. w.; so wäre es wohl noch her der Mühe werth, ein Kunstwerk zu verfertigen, wo- ey die Bewegung der Gestirne, ihre Veränderungen, so ie sie am Himmel erfolgen, z. B. Phasen des Mondes, Finsternisse u. dergl. vorgestellt werden müßten. Er ließ aher den Boetius bitten, ihm erstlich eine Sonnenuhr u schicken, wobey der Schatten eines Zeigers den Lauf er Sonne und die Abtheilungen des Tages anzeigte, und lsdann wünschte er von ihm eine künstliche astronomische Uhr zu erhalten, woran man die Bewegungen und Ver- änderungen der Himmelskörper wahrnehmen könnte." Diese wurde von Wasser in Bewegung gesetzt; war also ine künstliche Wasseruhr. Wir wissen es, daß Boetius diesen Auftrag ausrichtete, und daß Theodorich die Kunstwerke mit einem Briefe an den König von Bur- gund sandte, worin er ihm das Künstliche und den

Gebrauch der Maſchine aus einander ſetzte. Die g
Correſpondenz dieſer Monarchen iſt, in folgendem W
franzöſiſch abgedruckt: Hiſtoire civile ou conſulaire d
ville de Lyon. Par le P. *Claude François Meneſt*
de la Compagnie de Jeſus. Lyon, 1696. fol. p.
und 200. — Beynahe auf eben die Art war auch
die Waſſeruhr eingerichtet, welche König Pepin
Kleine zweyhundert Jahre nachher, alſo im Anf
des achten Jahrhunderts, vom Papſt Paul
hielt, und wovon ich ſchon im vorhergehenden Ka
§. 86. geredet habe.

§. 90.

Der Chalife Aaron oder Harun al Raſchid,
in Aſien einen ſo großen Ruhm hinterlaſſen hat, gab
neunten Jahrhundert Europa gleichfalls Bew
von der Vollkommenheit der mechaniſchen Künſte bey
Alten. Er ſchickte, wie wir bereits aus §. 86. wi
an Karln den Großen eine künſtlich gearbeitete
die, durch Waſſer in Bewegung geſetzt, die Stu
auf eine ſonderbare Art anzeigte. Aix-la-Chape
in Frankreich war der Ort, wo die Geſandten
aſiatiſchen Monarchen dieß Kunſtwerk dem großen K
im Jahr 807 überreichten.

Eben ſo viele kupferne Kugeln, als Stunden
Tages da waren, fielen auf eine unterhalb angebra
Glocke, oder vielmehr in ein metallnes Becken,
deuteten vermöge dieſes Mittels jede Stunde durch ei
Klang an. Es öffneten ſich alsdann zwölf Thüren,
jeder Stunde eine, aus welchen eben ſo viele Reiter,
aus einer beſondern Pforte, hervorkamen, die Th
offen ſtehen ließen, und ſie alsdann erſt mit ihren Spie
zuſtießen, wenn die 12te Stunde geſchlagen hatte. D
Uhr, ſagt man, zeigte noch unzählig viele an
Sachen an [1]).

[1]) S. Annal Reg. Franc. Pip. Caroli etc. ad an. 807; *
leri Hiſtoria Aſtron. p. 205; Hiſtoire de France. T
Paris, MDCCXXIX. p. 143, 144; *Joan. d'Eſpagne* e
popul. L. V, c. 18.

Vermuthlich fiel, wie ſchon geſagt, in jeder Stunde ar eine von den genannten Kugeln und bloß als Signal, runter. Die Reiter aber mußten wahrſcheinlich die ahl der verfloſſenen Stunden anzeigen, ſo, daß zu glei- er Zeit die Kugel den Augenblick der Stunde, und die eiter der Zahl derſelben ankündigten.

Der franzöſiſche Geſchichtſchreiber führt, nachdem zuvor von andern Geſchenken an eben den Monarchen on dem Könige von Perſien erzählt hat, folgende Worte an: [2])

L'autre pièce peu eſtimable aujourd'hui, mais très aze et très précieuſe alors, étoit une Horologe à reſſort wohl nicht das, was heut zu Tage Federuhr iſt, ſon- ern gewiß eine andere künſtlich zuſammen geſetzte Ma- hine, wo mehrere Druckfedern auf gewiſſe Theile, z. B. uf die beweglichen Figuren wirkten) et à roues fort juſte, ui marquoit et qui ſonnoit les heures. Il ſonnoit par le oyen de pluſieurs petites boules d'airan, dont un cer- in nombre, et autant qu'il en falloit, tomboit au bout e chaque heure ſur un tambour d'airain placé au fond e l'Horloge. Pour ſervir de montre, il y avoit à l'ex- erieur de l'Horloge douze petites portes, dont une ouvrit à chaque heure qui ſonnoit; de ſorte, qu'une orte s'ouvroit à une heure, et demeuroit ouverte; à deux eures il s'en ouvroit une ſeconde; à trois heures une roiſième, et ainſi du reſt jusqu'à la douzième. Quand douze heures étoient ſonnées, il ſortoit par ces douze ortes autant de petits Cavaliers, qui en ſortant fer- noient chacun la leur, et enſuite une nouvelle revo- ution commençoit: divers autres petits jeux ou artifices emblables paroiſſoient fort admirables à nos François, ui n'avoient encore rien vû de pareil en ce genre.

Dieſer Geſchmack an beweglichen Figuren, die da- mals den Franzoſen ſo neu waren, hat ſich lange in Europa, auch bey Räderuhren, erhalten, die jetzt

[2]) S. Hiſtoire de France. T. II. Paris, MDCCXXIX. p. 143, 144.

meisten Theils zerstört sind. Die Erfindungen, welche jene Wasseruhr voraussetzte, thun hinlänglich dar, daß die mechanischen Künste schon lange kultivirt waren. Könige können übrigens wohl den Geschmack an Künsten hervorbringen, allein die Vollkommenheit derselben, vornehmlich in den mechanischen Künsten, ist das Werk der Zeit, und es müssen erst viele Jahrhunderte hingehen, und mehrere Genies sich zeigen, wenn zu einer Menge von Vollkommenheiten noch eine neue hinzu kommen soll.

§. 91.

Dergleichen künstliche Wasseruhrwerke sind in den folgenden Zeiten noch viele verfertigt, und von verschiedenen Schriftstellern beschrieben worden. Unter letztern zeichnete sich besonders der berühmte Pater Schott aus, nachdem ihm der nicht minder geschickte Mathematiker Orontius Finäus vorangegangen war. Dieser letztere hat ein Buch unter folgendem Titel geschrieben: *Orontii Finei* Delphinatis, Liberalium disciplinarum Professoris regii, Protomathesis . . . . Paris. 1732. Der letzte Theil, von p. 158 an, handelt von den Sonnenuhren. Von ihm, p. 157 ist eine Wasseruhr abgebildet, und am Ende des Theils beschrieben, die Orontius erfunden, und dem Könige Franz I. übergeben hat.

Eine horizontale Welle liegt mit zwey Zapfen in Wänden eines Thürmchens. Um sie ist eine Schnur gewickelt, an deren Ende, mittelst einer Kette etwas hängt, das den Mastbaum eines Schiffchens bedeuten kann. Das Schiffchen schwimmt auf einem Behältnisse voll Wasser. Durch den Mastbaum herunter bis aufs Wasser reicht der kürzere Schenkel eines Hebers, und außer dem Wasserbehältnisse hinunter der längere. Indem nun der Heber das Wasser aus dem Gefäße zieht, so sinkt das Schiffchen, und dreht die Welle herum. Letztere trägt außerhalb der einen Wand des Thürmchens einen Stundenzeiger, der also mit der Welle zugleich sich drehen, und auf einem Zieferblatte die Stunden anzeigen muß. Für das Schiffchen ist auch ein Gegengewicht angebracht.

Man begreift leicht, daß, da das Schiffchen immer gleichförmig ſinkt, weil der Heber immer eine gleiche Menge Waſſers ausſaugt, auch die Stunden ziemlich gleichförmig angezeigt werden. Und ſo hätte dieſe Waſſeruhr vor vielen andern nicht geringe Vorzüge. Um die Waſſeruhr herum ſtehen die Worte: Tempora labuntur more fluentis aquae.

P. *Gaſparis Schotti*, Regiscuriani, e Societate Jeſu, Matheſeos professoris matheſeos, Mechanica hydraulico-pneumatica 1657. 4to.

In dieſem Buche werden viele wunderbare Waſſeruhren beſchrieben. Sehr künſtlich iſt beſonders diejenige, welche man p. 181 nebſt Zeichnung findet, und die Schott fons Caeſareus nennt. — In dem untern Theile eines Gehäuſes befindet ſich Waſſer, worauf ein doppelter Adler ſchwimmt. Da wo die Schnäbel dieſes Doppelvogels ſind, gehen vertikale Scalen in die Höhe, worauf die zwölf Stunden des Tages abgetheilt ſtehen. Vermittelſt gebogener Röhren, welche von dem obern Theile des Gehäuſes in den Körper des Adlers laufen, wird Waſſer in den Adler geleitet, das dieſer aus ſeinen Schnäbeln wieder von ſich giebt. Da die Quantität dieſes Waſſers, welches in den untern Behälter, worauf der Adler ſchwimmt, läuft, in gleichen Zeiten immer gleich viel iſt, ſo wird der Adler, beym Anfüllen des Behälters, auch gleichförmig emporgehoben, und indem er gehoben wird, zeigt er mit den Schnäbeln die Zeit an, die auf der genannten Scale verzeichnet iſt. Pater Kircher ſoll dieſe Waſſeruhr zur Ehre des Kaiſers Ferdinand III. verfertigt haben.

Nachdem Pater Schott p. 188. des Orontius Finäus Schiffchen (Navis Horologa) beſchrieben hat, ſo kommt er p. 189. auf eine beynahe ähnliche Waſſeruhr. Ein mit Waſſer angefülltes cylindriſches Gefäß iſt auf einer ſenkrechten Linie in die Theile des Tages abgetheilt. Ein Heber iſt an dem Gefäße befeſtigt, deſſen kürzeſter Arm in das Gefäß hineingeht und das Waſſer ausſaugt. Dadurch wird begreiflich die Oberfläche des Waſſers

immer niedriger, und bemerkt an den genannten Abth lungen die Zeit des Tages.

Diese Art Wasseruhr mag aber wohl sehr unv kommen in der Anwendung gewesen seyn; denn es mü doch der Heber immer sehr wenig Wasser von sich geb und die Menge Wassers in dem Gefäße sehr groß se wenn zwölf Stunden auf die Ausleerung zugehen sollte

Die künstliche Wasseruhr des Hero, (p. 195.) auch Pater Kircher (Artis Magnet. L. III, P. 2, c. 3, perim. 1.) und Harsdörfer (in den philosoph. mathem Erquickstunden. Th. 2, Abtheil. 8, Aufgabe 13, S. 33 beschrieben hat, ist folgender Maßen eingerichtet: Auf Rad wird, wie bey einem Mühlrade, Wasser gelei und dadurch herumgetrieben. Dieß Rad setzt ein Getri in Bewegung, welches vertikal steht, und oben wieder ein horizontales Rad greift. Letzteres trägt eine vertik Welle, die mit einem Zeiger in Verbindung gesetzt der auf dem eingetheilten Zieferblatte herumgeht. kann man sich die Bewegung der Uhr leicht erklären, durch den Fall des Wassers auf das Rad hervor bracht wird.

Nachdem p. 248. die astronomische Wasseruhr Athanas. Kircher beschrieben ist, wovon dieser in sein Oedipo Aegyptiaco. T. II, P. 2, Class. 8, §. 3, pragm tia 2. handelt, und die aus einem cylindrischen Ge mit 12 gleichen Abtheilungen besteht, woraus das W ser mittelst Röhren gleichförmig geleitet wird; so kom unser Pater Schott p. 249 u. f. auf eine sehr künstli Uhr, deren Erfindung gleichfalls dem Pater Kircher bührt [3]). Durch dieß Kunstwerk kann man zu jeder be bigen Stunde Feuer anmachen, Lichter anzünden, u wenn man will, vermittelst einer dabey befindlich Wasserkunst, Feuer und Licht wieder auslöschen. D Stundenzahlen stehen auf einem halben Zirkel verzeich und die ganze Einrichtung ist sehr sinnreich.

3) Vergl. m. P. *Athan. Kircher.* L. X. de Lumine et Um P. 3. fol. p. 886.

Mittelst eines ähnlichen Uhrwerks hat P. Kircher auch eine Maschine gebaut, bey welcher eine menschliche Figur, einen Wächter oder Praeco vorstellend, die Stunden durch ein Horn abruft. (S. L. X. de lumine et umbra. fol. p. 889.)

Als Nachahmung des heil. Thieres Cynocephalus der Aegyptier, wovon Horus Apollo (in Selectis Hieroglyphicis. L. I, c. 16.) erzählt, daß es 12 Mal des Tages und 12 Mal des Nachts gepißt habe, hat P. Kircher Wasseruhren verfertigt, die in der That recht künstlich waren [1]). Ein Thier, den Cynocephalus vorstellend, saß auf einem Gestelle, das auf Säulen ruhte. Es pißte durch eine Röhre in einen Cylinder, der die 12 Abtheilungen des Tages in der vertikalen Richtung enthielt, und wo die Oberfläche des Wassers durch den verschiedenen Stand die Stunde des Tages anzeigte. Der ägyptische Cynocephalus soll nur in jeder Stunde sein Wasser einmal gelassen haben; des Kircher's seiner aber pißte in eins fort, und erst an dem Gefäße, worin der Urin kam, sah man die Zeit des Tages. Die Beschreibung dieser Wasseruhr beschäftigt unsern Schott p. 259.

Wir wissen, daß die Alten im Sommer und Winter den Tag in 12 Theile theilten, und daß diese daher bald groß bald klein waren. Schwierig war es nun freylich, Uhren zu verfertigen, die diese ungleichen Stunden zu verschiednen Jahrszeiten abmaßen. P. Kircher, der so manche glückliche Erfindung gemacht hat, fand auch dafür Rath, und verfertigte eine Wasseruhr, die, wenn auch nicht ganz richtig, doch auf eine sinnreiche Weise den Tag zu allen Zeiten des Jahrs in 12 Stunden eintheilte, deren Beschaffenheit ich aber nicht gut ohne Zeichnung erklären kann. Man findet die ausführliche Beschreibung dieses Werkzeugs in *P. Kircheri* Oedipo Aegyptiaco. T. II, P. 2, class. 8, §. 3, pragmat. 3. und bey unserm Schott p. 261 u. f.

1) S. P. *Athan. Kircher* in Oedipo Aegyptiaco. T. II, P. 2, Class. 8, c. 3, §. 3, pragmat. 1.

P. 264 beſchreibt Schott die Bettianiſche
uhr, die P. Maria Bettino ſeinem Apiario Mathe
VIII, progymnaſ. 3. einverleibt hat. Sie iſt ſimpel,
beſteht bloß aus einer Röhre mit der Scale, aus
das Waſſer langſam in ein Gefäß läuft.

In dem Muſeo des P. Kircher befand ſich
Waſſeruhr, Aquila Horodictica genannt. Ein be
Adler nämlich, der auf einem vertikalen Geſtelle
enthielt eine Röhre, die durch die Mitte ſeines K
vertikal herabging, und mit einem Behälter Com
kation hatte. Von den Schnäbeln der beyden Köp
unter gingen wieder zwey mit 12 gleichen Abthei
verſehene Röhren, parallel mit erſterer. Das
ſtieg langſam in der mittlern Röhre hinauf, lief
in den andern Röhren hinunter, und zeigte durch
verſchiedenen Stand in denſelben die Zeit an. (S.
Mechan. Hydr. p. 269.)

P. 272 kommt Schott auf eine andere kün
Waſſeruhr, die er Nauta Hydro-Horologus nennt
die noch weit niedlicher, als die vorhergehende iſt.
einem prismatiſchen Gefäße befindet ſich Waſſer, a
unten durch eine kleine Oeffnung langſam abfließt.
pendikulär ſteht oben auf dem Gefäße eine Tafel,
in einer ſenkrechten Linie die 12 Stunden des Tag
hält. Auf dem Waſſer in dem Gefäße ſchwimm
menſchliche Figur, mit einem Stabe in der Hand,
Spitze auf die Abtheilungen an der Tafel reicht.
nun das Waſſer nach und nach aus dem Gefäße lä
ſinkt natürlich auch die kleine Figur, und zwar na
hörigem Verhältniſſe mit den Abtheilungen an der
Auf die Art merkt ſie denn mit dem Stabe die Z
Tages an.

P. 274 wird bey Schott wieder von einer künſt
Waſſeruhr gehandelt, die er Libra Hydraulica horo
nennt. Auch Harsdörfer beſchreibt ſie in ſeinen phil
mathematiſchen Erquickſtunden (Th. II, Abth. 8,
13, S. 332.). Eine Wage iſt ſo aufgehängt, d
um die Mitte des Wagbalkens beweglich iſt.

ſten Ende der Zunge gegenüber iſt eine Scale ange-
, in Form eines halben Zirkels, und mit 2 Mal
Abtheilungen verſehen, ſo, daß, wenn man den
alken dreht, dieſe Abtheilungen von der Zunge be-
n werden. In der einen Wagſchale iſt Waſſer
lich, in der andern ein Gegengewicht. Das Waſ-
erſterer läuft nach und nach durch ein kleines Löchel-
heraus, das Gleichgewicht verliert ſich allmälig im-
mehr und mehr, der Wagbalken dreht ſich, und die
t zeigt an der Scale die Stunde.

Die Waſſeruhr p. 275. (Hydraulicum horolabium
mum) iſt ſimpel und niedlich. Ein prismatiſches
ß enthält eine, um zwey Zapfen bewegliche, Walze,
welche eine Schnur gewunden wird. Der eine Zapfen
durch das Gefäß hindurch, und trägt auf der äußern
e einen Zeiger, der auf einem in 12 gleiche Theile
theilten Zieferblatte herumgeht. An dem einen Ende
Schnur, welche in das Gefäß herabhängt, iſt eine
ngene Platte befeſtigt, die auf dem Waſſer liegt.
n kann dazu auch ein Stück Kork mit etwas Bley
en.) Das Waſſer in dem Gefäße ſinkt immer tie-
ſo wie es unten durch ein kleines Löchelchen heraus-
. Die metallne Platte muß natürlicher Weiſe fol-
welche die Schnur mit ſich zieht, die Walze und
auch den Zeiger langſam herumdreht; letzterer giebt
begreiflich auf dem Zieferblatte die Zeit an, wenn
Ausfließen des Waſſers genau mit der Zeit in das
ige Verhältniß geſetzt iſt. — In Joh. Chr. Wieg-
natürliche Magie, fortgeſetzt von E. G. Roſenthal.
in und Stettin, 1796. B. XI. S. 309 iſt die näm-
Waſſeruhr unter dem Titel: Uhr ohne Rad auf-
nmen.

Das Gefäß, worin ſich das Waſſer befindet, wird
hnlich prismatiſch oder cylindriſch angenommen. In
n ſolchen, weiß man, wird aber das Waſſer nicht ſo
ſen, daß es in gleicher Zeit gleich viel ſinkt. Das
ß müßte daher, um das ungleiche Ausfließen zu ver-
en, nach einer eignen krummen Linie gebildet ſeyn,

wovon der große Käſtner in ſeiner Hydrodynamik. §. die Theorie liefert.

P. 277 giebt uns Schott die Beſchreibung von magnetiſchen Waſſeruhr. (Hydrologium ticum.) Auf einem prismatiſchen Gefäße mit W gefüllt ruht ein Stück Kork mit einem Magnete, de wie das Waſſer ſinkt, ebenfalls mit herabgeht. Ein gur von Papier, z. B. ein Froſch, woran eine Ma nadel befeſtigt iſt, wird von dem Magnete angez ſinkt alſo begreiflich zugleich mit, ſo wie der Magnet und zeigt an einer in 12 oder 24 Theile getheilten E die Stunden an, wenn das Waſſer in 12 oder 24 Stu ausläuft.

§. 92.

P. *Gaſparis Schotti*, Regiscuriani, e Societate Je Magia univerſalis naturae et artis. Herbipoli, 1657.

In dieſem Werke kommen P. II, L. VI, p. 325 künſtliche Waſſer-Automaten vor, z. B. Cyklopen, m Eiſen ſchmieden, und aus Figuren beſtehen, die, mi eines Uhrwerks durch Waſſer bewegt, die natürl Bewegungen des Schmiedes, der nebſt ſeinen Geh vor dem Amboß ſteht, nachahmen. Alsdann kom Muſiker, die ein Blaſeinſtrument ſpielen, und mi Hand den Takt dazu ſchlagen. Hierbey liegt begrei die Theorie der Waſſerorgeln zum Grunde. Auch Figuren, Hähne die krähen, Guckucks die rufen, un natürlichen Bewegungen des Schnabels und Schwa nachahmen, mehrere andere Vögel, welche zwitſchern ſich bewegen u. d. gl. findet man in dieſem Theile abg delt. Alle dieſe ſeltſamen Wirkungen werden dem W ſer, als bewegender Kraft, verdankt.

P. 337, (P. II, L. VI.) wird aus P. *Kircheri* ſurgia. L. IX, P. 5, machin. 6. ein Clavicymbalum ſchrieben, welches, durch Waſſer bewegt, ganz vortre geſpielt haben ſoll; und p. 341 ein anderes Inſtrum Automatum Kircherianum polyplectrum, das viele ſtrumente, z. B. der Laute, Harfe, Violine u. m

timmen nachahmt. Kircher hat auch dieß künſtliche
Waſſeruhrwerk in ſeiner Muſurgia. L. IX, P. 5, machi-
m. 7 beſchrieben, woraus es Schott in ſeine Magie
nahm. Es iſt in der That außerordentlich künſtlich,
e das Waſſer Blaſebälge und andere ſinnreiche Vorrich-
gen in Bewegung ſetzt, und dadurch das Inſtrument
ſt, zur Hervorbringung ſo vieler verſchiedener Töne,
chickt macht. —

Auf ähnliche Art iſt zu Paris in der Samari-
ine eine künſtliche Waſſeruhr angelegt, die aus einem
lockenſpiele beſteht, das vom Waſſer in Bewegung ge-
t wird. Belidor hat dieſe Maſchine in ſeiner Archi-
ture Hydraulique. T. II. (von welchem Buche man
h eine deutſche, zu Augsburg 1740 Fol. gedruckte
berſetzung hat) beſchrieben. Eine ähnliche Waſſeruhr
ſich auch zu London auf der Börſe befinden.

P. 348 handelt Schott von künſtlichen Automaten,
welchen der Wind die bewegende Kraft iſt; dieſer
cht, daß Leyer, Zitter und andere Inſtrumente durch
Uhrwerk regulirt von ſelbſt ſpielen. Dergleichen hat
ch Johannes Baptiſta Porta in ſeiner Magia natu-
. L. XX, c. 1, ſo wie auch Johannes Jacobus
eckerus L. XV, c. 33, de ſecretis beſchrieben, welche
n auch Kircher in ſeiner Muſurgia. L. IX, P. 5, ma-
nam. 20 und Schott in ſeiner Mechanica Hydraulico-
eumatica. P. 2, claſſ. 3, Machin. 10 aufgenommen, und
von letzterer die Beſchreibung hier in ſeiner Magie
ederholt hat.

P. IV, L. III, p. 319 u. f. kommen vielerley magne-
he Uhren vor. Darunter ſind folgende die vorzüglich-
n.

In ein gläſernes Gefäß, mit Waſſer gefüllt, iſt
e hohle Kugel hineingebracht, die auf dem Waſſer
wimmt. In dieſer Kugel iſt ein Magnet verborgen,
ſen Axe mit dem Horizonte parallel iſt. Der Aequator
Kugel iſt in 360 Grade getheilt, und die darauf ſenk-
ht ſtehenden Meridiane ſtellen die Stunden des Tages
. Neben den 24 Abtheilungen iſt eine unbewegliche

Figur, z. B. eines Vogels, Frosches, auch wohl Menschen, als Zeiger angebracht, der mit einer bis an die Abtheilungen reicht. So wird das ment auf einen Tisch gesetzt, unter welchem ein verborgen liegt, der sich vermöge eines Räderwerks halb 24 Stunden einmal herumdreht. So wi geschieht, wirkt er auf den Magnet in der Kugel de struments, bewegt diesen um eben so viel, als sich herum, und macht daher, daß sich auch die schwim Kugel innerhalb 24 Stunden an dem Zeiger ganz h schiebt, und dieser also die Zeit angiebt.

Auf eben diese Art werden p. 324 ein Paar liche Werke beschrieben, bey welchen durch die magn Kraft nicht bloß die Stunden des Tages, sonder der Lauf der Sonne, des Mondes und der Planet sehen werden können.

P. 327 gedenkt Schott wieder einer magne Uhr, wobey eine Eidexe, oder ein anderes Thierchen leichtem Papier geschnitzt, indem es aufwärts kriecht 12 Tagesstunden, und indem es herunter kriecht, t nächtlichen Stunden angiebt. Dieß Instrument ist vom Pater Kircher (in dessen Arte magna Lucis e brae. L. X, part. 1, probl. 22. und in seiner 2ten röm Ausgabe Artis Magneticae. L. II, part. 4, c. 1, pr probl. 7.) beschrieben worden. Auch hat schon P. S in seiner Mechanica Hydraulico - Pneumatica. class. 1, c. 4, machinam. 15. einer solchen noch einfa Maschine erwähnt, wobey aber das Thierchen nur herabstieg, und so die Stunden anzeigte. Hier ist Gefäß, welches mit Wasser gefüllt wird, und wo demselben und dem schwimmenden Magnet gegenüb Figur angebracht ist, so eingerichtet, daß das Wass nerhalb 12 Stunden von selbst das Gefäß anfülle, innerhalb 12 Stunden wieder ausläuft. Während Zeitraume von 12 Stunden steigt also die Eidexe, was es für ein Thier ist, in die Höhe, und in eben Zeit auch wieder herunter.

P. 328 wird eine andere magnetische Uhr abgehan-
elt, (die auch schon von Kircher am eben angeführten
rte beschrieben ist,) bey welcher eine fliegende Taube, in-
m sie sich emporhebt, und niedersteigt, die Stunden
merkt.

Die Beschreibung einer nicht minder sinnreichen und
edlichen magnetischen Uhr folgt p. 329. Eine magne-
che Figur, die einen Fischer vorstellt, zeigt mit der
ngel, indem sie in einem Fahrzeuge auf dem Wasser
rumschwimmt, die Stunden an. Kircher (in Arte
agna Lucis et Umbrae. L. VIII.) hat schon mit wenigen
Worten dieser künstlichen Uhr gedacht, und weitläuftiger
zählt nun Schott die Einrichtung derselben. Auch die
eichen des Thierkreises sind daran zu sehen, imgleichen
e Tropici, und einen wirklich wunderbaren aber ange-
hmen Anblick gewährt dieß Kunstwerkchen. Die Ein-
htung desselben, und die Beschaffenheit der Wirkungen
s Magnets, kann man sich leicht denken.

P. 332 wird gelehrt, ein magnetisches Universal-
oroskop zu verfertigen, wovon mit dem ersten Blick
eich gesehen werden kann, welche Stunde es an allen
ertern der Erde sey. Dieß hängt kürzlich so zusammen:

Der äußerste Umfang einer Büchse (wie ein Kompaß
staltet) ist in 24 gleiche Theile getheilt, und eine große
nzahl Länder oder Oerter der Erde sind nach eines jeden
Meridian so in einem Zirkel herumgetragen, daß diejeni-
n, deren geographische Länge einerley oder beynahe einer-
) ist, auf einem und demselben Radius zu liegen kom-
en. Nun wird die auf solche Art verfertigte Rose,
ie ich sie nennen will, so in die Büchse hineingebracht,
ß die unter einem und demselben Meridian liegenden
nder, die also zu gleicher Zeit Mittag haben, auf die
tundenzahl hinweisen, wovon man aus Ueberzeugung
eiß, daß sie für diese Länder die richtigste sey; so werden
ch die übrigen Länder auf die ihnen zugehörigen Stun-
nziefern hinweisen. Wenn sich nun vermöge eines ver-
rgenen Magnets die Rose innerhalb 24 Stunden regel-
ßig herumdreht, so weiß man immer die Stunde —

freylich nicht mit geometrischer Schärfe — die in verſ
denen Ländern der Erde durch die ſcheinbare Beweg
der Sonne hervorgebracht wird.

§. 93.

P. *Gaſparis Schotti*, Regiscuriani, e Societate
olim in Panormitano Siciliae, poſtea in Herbipoli
Franconiae gymnaſio ejusdem Societatis Jeſu Mathe
profeſſoris .... Technica curioſa, ſive mirabilia
Libris XII. comprehenſa; etc. Herbipoli, 1687. L
c. XI. — Horometra perpetuata.

Hier findet man mancherley ſeltſame Uhren beſc
ben, die durch Hülfe der Luft, des Feuers und der
bewegt werden. Vermöge verſchiedener Vorrichtu
könnte nämlich bewirkt werden, daß durch Verdün
der Luft ein Gewicht gehoben wurde, indem man
andere Mittel eine ſchwere Flüſſigkeit, als Waſſer
Queckſilber verjagte, und dadurch ein gewiſſes Anz
zuwege brachte. So konnte Schott verſchiedene
ſchinen zu Zeitmeſſern einrichten. — In dieſem
trifft man aber auch künſtliche Waſſeruhrwerke an, wi
ſie ſchon vorher aus ſeiner Magia univerſali, und au
ner Mechanica Hydraulico - Pneumatica kennen g
haben.

Im 10ten Buche (L. X.) kommen unter dem
Mirabilia automatica ſive machinamenta nova motu
tificialem perennem aut aemulantia aut exhibentia
ſchiedene künſtliche Perpetualbewegungen vor, wobe
Waſſer ebenfalls gute Dienſte thut. Dahin gehör
ſtens zwey kunſtreiche Maſchinen, die aus gezähnte
dern, vielen Hebeln und andern Theilen beſtehen,
Waſſer in Bewegung geſetzt, und darin unterhalte
den. Alsdann folgt eine dritte ſehr künſtliche Ma
die durch Luft oder Waſſer bewegt werden kann.
vierte und fünfte, die Schott Machinamenta Po
motus perpetui artificialis nennt, machen den Beſ
Sie ſind von dem Pohlniſchen Jeſuiten Stani
Solski erfunden worden, und ſollen ſich imme

wegen, wenn sie einmal einen Antrieb erhalten haben. eber der letzten steht in der Abbildung (T. XIII, p. 823): ändem mota perennant. Sie sind beyde erstaunlich zu- mmen gesetzt, und daher wenig brauchbar.

§. 94.

Athanasii Kircheri Ars magna Lucis et Umbrae. Ro- ae, 1646. fol.

Pater Kircher beschreibt in diesem Buche vielerley nstliche Uhren, unter andern auch die Horologia Helio- nstica oder Ustoria, oder solche, welche die einzelnen agesstunden durch Anzündung eines Feuers, oder durch n Geräusch ziemlich genau anzeigen. Alsdann kommen demselben auch viele künstliche Magnetuhren vor, wie e sind, welche P. Schott in seinen Büchern beschrieben t. Eine darunter aber, die dieser in seinen Schriften, viel ich weiß, nicht angezeigt hat, ist besonders seltsam. s werden da die einzelnen Tage, wo ein Planet regiert, r auf menschliche Handlungen, auf Pflanzen u. s. w. influß hat, angezeigt. Horologia sympathetica helio- pica nennt er solche Uhren, bey welchen Thiere durch ne verborgene Kraft, ohne mechanische Hülfsmittel die eit angeben. Dahin zieht er denn die Fabel mit dem ynocephalus, der des Tages zu verschiedenen Stun- n, wie wir wissen, den Urin von sich gegeben haben soll. lsdann erzählt er etwas von einigen amerikanischen Thie- n, die durch gewisse Stimmen die Zeit angeben, z. B. m Faulthier.

§. 95.

In den Recréations Mathematiques et Physiques... r Mr. *Ozanam*, Professeur des Mathematiques. T. II. nsterdam, 1698. 8. p. 203 bis 312 kommt folgender actat vor:

Traité des Horloges elementaires, ou de la maniére faire des horloges avec l'Eau, la Terre, l'Air, et le Feu.

Diesen Tractat ließ Dominikus Martinelli von poleto zu Venedig im Jahr 1663 italiänisch

drucken; und so ist er denn von Ozanam ins Französische übersetzt.

Die Kunst das Wasser zu einem Zeitmesser anzuwenden, sagt Martinelli, ist nicht bloß auf eine so sinnreiche Art mit andern Vorrichtungen verbunden, daß es dem Auge durch ein Zeichen die Zeit angiebt, sondern sogar, daß die Stunde zugleich geschlagen wird. Dergleichen Wasser-Schlaguhren sind auch in *Hieronymi Magii* de Tintinnabulis. Cap. VI, p. 28 u. f. (ed. Amstelod. 1564. 12.) beschrieben. Ueberhaupt theilt man die Wasseruhren in drey Klassen. Bey der ersten ist die Bewegung der Wasseruhr geschwind, und diese dient, die Stunden bloß zu schlagen. Bey der zweyten ist die Bewegung regelmäßig langsam, und diese ist bloß brauchbar die Stunden zu zeigen. Die dritte Art Wasseruhr aber, ist aus einer geschwinden und aus einer langsamen Bewegung zusammen gesetzt, so, daß die Stunden zugleich gezeigt und geschlagen werden.

Schon zwanzig Jahr vor der Uebersetzung des Martinellischen Tractats befanden sich dergleichen Wasseruhren, die die Stunden zugleich schlugen, in den Kabinettern von Frankreich, und noch zehn Jahr früher in Italien. Wir wissen daß die Wasseruhr des Vailly aus einem trommelartigen Gefäße bestand, um dessen Axe eine Schnur gewickelt war, und die vermöge des in der Trommel eingeschlossenen Wassers, das aus einem Fache ins andere tröpfelte, sich an der Schnur herunter senkte, und so die Zeit angab. Durch diese Bewegung konnte man nun noch eine andere in den Gang bringen, indem man gewisse Vorrichtungen, die man Auslösungen nennt, anbrachte, und dann wurde zur bestimmten Zeit ein Hammer in Bewegung gesetzt, der auf eine Glocke schlug. Bey dem Wasser in der Trommel war vorausgesetzt, daß es recht rein und destillirt seyn mußte.

Eine ganz besondere Art Wasseruhr, die die Stunden zeigt, ist folgende: Um die Axe des Cylinders oder der Trommel auf beyden Seiten werden Pergamentstreifen gewunden, worauf die Abtheilungen der Stunden

hen. Das Pergament wird beym Aufziehen der Uhr
n die Axe gewickelt, wodurch der Cylinder in die Höhe
mmt. Geht er vermöge der Wassertropfen darin wieder
ngsam herunter, so windet sich das Pergament nach und
ch ab, und die Stundenabtheilungen kommen regel-
äßig zum Vorschein.

Bey einer andern Uhr geht neben der Scale (oder
m Zieferblatte) worauf die Stunden stehen, eine mensch-
he Figur an der Schnur herunter, und zeigt mit den
ingern die Stunde an. Diese Figur ist bloß Gegenge-
icht des Cylinders, der auf der andern Seite der Scale
h herunter bewegt, und da ebenfalls mit seiner Axe die
tunden angeben kann. Verbirgt man den Cylinder, so
ebt es einen wunderbaren unbegreiflichen Anblick, daß
e Figur gleichsam von selbst langsam herunter steigt.

Eine nicht minder künstlich aussehende Uhr war so
ngerichtet: Eine hohle Säule mit Fuß, Kapital, Ar-
itrab, Fries und Karnies hatte außerhalb dem Fuße ein
ieferblatt mit den Stundenzahlen und einem Weiser,
nd innerhalb derselben bewegte sich auf die gewöhnliche
ngsame Art der Cylinder, welcher mit dem Zeiger auf
e bewußte Weise in Verbindung stand. Ueber demsel-
en brachte man noch ein architektonisches hohles Stück
n, für einen zweyten Cylinder, der mit der Vorrichtung
einer Auslösung verbunden war, die in jeder Stunde
en Hammer zum Schlagen bewegte. Ganz oben befand
ch ein kleines Thürmchen, worin die Glocke hing.

Diese Art Uhren sind denn auch in der That zu
irchen- oder Thurmuhren angewandt worden, und man
at ein ordentliches Zieferblatt mit ihnen verbunden, wo-
ey die Stunden auf concentrischen Kreisen verzeichnet
aren. Um die Bewegung vollkommner zu machen, hat
an auch ein Rad und ein Getriebe dabey angebracht.
Man hat die Uhr ferner in einen Kasten von Gestalt eines
hurms oder eines Schiffs eingeschlossen, und sie so in ein
immer gestellt, daß das Zieferblatt 7 Fuß von der Erde
ntfernt war. Sogar zu Tafel- oder Tischuhren hat man
e eingerichtet. Der Kasten, worin der Cylinder einge-

Den Mechanismus dieser Maschine hier mit beyzubringen, wäre begreiflich zu weitläuftig; so viel wird aber doch jeder einsehen, daß die Füße der Figuren vermöge eines Räderwerks regiert und bewegt werden.

Auch Wasseruhren (Clepsydrae) von der Gestalt der Sanduhren, die man auf den Tisch stellen kann, hat Martinelli erfunden, bey welchen das Wasser eines Gefäßes aus einer Röhre in die andere läuft. Mr. Hubin, Emailleur des Königs von Frankreich, erfand eine sehr sinnreiche Wasseruhr, nach Art des Heronsbrunnens.

P. 293. (Troisiéme Partie, des Horologes avec l'Air) beschreibt Martinelli Uhren, die durch Luft in Bewegung gesetzt werden. Dieß gründet sich auf die Theorie der Orgeln, wo Blasebälge nöthig sind, die die Bewegung hervorbringen. Auch bey diesen Uhren hat man ein Schlagwerk angebracht, und leicht kann man sie zu einer Flötenuhr machen.

Eben daselbst (Quatriéme Partie, des Horloges avec le Feu) wird von den so genannten Feueruhren gehandelt, weil man nämlich zur Wirkung eines solchen Zeitmessers Feuer oder Licht nöthig hatte. Dahin gehört z. B. eine Glasröhre mit Oehl und einem Docht, der angezündet wird. So wie der Docht vom Feuer verzehrt wird, so wird begreiflich auch das Oehl immer weniger, und durch den verschiedenen Stand desselben in der Röhre werden die Stunden angezeigt, die an der Röhre selbst nach einer vertikalen Richtung angemerkt sind. Bey einer andern Uhr wird ein Rad herumgetrieben, dessen Getriebe in ein zweytes Rad greift, womit das Zieferblatt concentrisch und zugleich beweglich ist. In 12 Stunden kommt es einmal herum, die Ziefern sind durchsichtig, und hinter dieselben wird ein Licht gesetzt. Man kann diese Uhr auch mit einem Schlagwerke einrichten.

Ozanam selbst beschreibt (Recréations Mathematiques et Physiques. p. 40.) verschiedene künstliche Wasseruhren. Ein cylindrisches Gefäß, worin sich Wasser befindet, ist mit Abtheilungen versehen. Das Wasser läuft unten durch ein in einem Hahn befindliches Löchel-

ie in das bewußte Getriebe des kleinen, Wasser enthal-
enden, Cylinders griffen, diesen Cylinder nach der an-
ern Richtung herum, und hielt ihn so immer in die Höhe,
ährend er selbst durch eine Verbindung von Schnüren
enfalls immer wieder emporgehoben wurde. Die Axe
s kleinen Cylinders zeigte die Stunden an.

Eine andere Wasseruhr die zugleich zeigte und
hlug, und bloß von einem einzigen Cylinder in Bewe-
ung gesetzt wurde, hatte einen sonderbaren Mechanis-
us. Auf einer runden Platte befand sich eine fünfeckige
igur, deren Seiten Zirkelausschnitte waren. In diese
eiten paßten elliptische Figuren, worauf die Stunden-
ahlen standen, und an dem einen Rande derselben waren
ähne angebracht, die die Hammerzüge in Bewegung
ßten. Die elliptischen Figuren, 6 bis 24 an der Zahl,
aren insgesammt an ihrer längern Axe mit einander ver-
unden, und drehten sich herum, so wie sich die runde
latte herumbewegte.

Martinelli verfertigte eine Wasseruhr, wie man sie
uf dem großen Platze zu Venedig sieht, wo Mohren
nd die drey Könige die Stunden schlagen, und indem sie
ortreten, die heil. Jungfrau grüßen. Die Uhr wird
on zwey Cylindern in Bewegung gesetzt. Die Marie
itzt in einem Portal auf dem Thron, zur Rechten und
inken hat sie zwey Thüren, die auf eine Gallerie führen,
uf welche die heil. Jungfrau herabsieht. Die drey Kö-
ige öffnen die Seitenthüren, treten auf die Gallerie,
egrüßen die Marie, bringen ihr Gold, Myrthen,
Weihrauch u. dergl. und gehen wieder zur andern Thür
inaus. Ueber der Jungfrau ist die Glocke, woran die
Mohren die Stunden schlagen. Ein Engel hat eine
Trompete in der Hand, in der Stellung, als wenn er
eben blasen will. Nicht weit davon ist auch der Lauf des
Mondes angebracht, und gleich daneben steht auf einem
verzierten Felde der Vers:

Luna velox, currit sol, hora volutat
Heu velis, aut nolis, sic tua vita volat.

Den Mechanismus dieſer Maſchine hier mit be
bringen, wäre begreiflich zu weitläuftig; ſo viel wird
doch jeder einſehen, daß die Füße der Figuren vern
eines Räderwerks regiert und bewegt werden.

Auch Waſſeruhren (Clepſydrae) von der Geſtalt
Sanduhren, die man auf den Tiſch ſtellen kann,
Martinelli erfunden, bey welchen das Waſſer eines
fäßes aus einer Röhre in die andere läuft. Mr. Hu
Emailleur des Königs von Frankreich, erfand eine
ſinnreiche Waſſeruhr, nach Art des Heronsbrunnens.

P. 293. (Troiſiéme Partie, des Horologes
l'Air) beſchreibt Martinelli Uhren, die durch Luf
Bewegung geſetzt werden. Dieß gründet ſich auf
Theorie der Orgeln, wo Blaſebälge nöthig ſind, di
Bewegung hervorbringen. Auch bey dieſen Uhren
man ein Schlagwerk angebracht, und leicht kann ma
zu einer Flötenuhr machen.

Eben daſelbſt (Quatriéme Partie, des Horloges
le Feu) wird von den ſo genannten Feueruhren ge
delt, weil man nämlich zur Wirkung eines ſolchen
meſſers Feuer oder Licht nöthig hatte. Dahin gehört z.
eine Glasröhre mit Oehl und einem Docht, der ange
det wird. So wie der Docht vom Feuer verzehrt wird
wird begreiflich auch das Oehl immer weniger, und di
den verſchiedenen Stand deſſelben in der Röhre werden
Stunden angezeigt, die an der Röhre ſelbſt nach d
vertikalen Richtung angemerkt ſind. Bey einer and
Uhr wird ein Rad herumgetrieben, deſſen Getriebe in
zweytes Rad greift, womit das Zieferblatt concentri
und zugleich beweglich iſt. In 12 Stunden kommt
einmal herum, die Ziefern ſind durchſichtig, und hin
dieſelben wird ein Licht geſetzt. Man kann dieſe Uhr a
mit einem Schlagwerke einrichten.

Ozanam ſelbſt beſchreibt (Recréations Mathem
ques et Phyſiques. p. 40.) verſchiedene künſtliche W
ſeruhren. Ein cylindriſches Gefäß, worin ſich Wa
befindet, iſt mit Abtheilungen verſehen. Das Wa
läuft unten durch ein in einem Hahn befindliches Loc

…n und ein Parallelepipedum. So wie in erſterm Ge…äſſe das Waſſer durch das Ablaufen ſinkt, und die Ober…fläche deſſelben regelmäßig die Zeit angiebt, ſo ſteigt es …n letzterm, und kann da wieder die Stunden meſſen, …enn es ebenfalls mit Abtheilungen verſehen iſt, die nach …m Zufluſſe des Waſſers verhältnißmäßig eingerichtet …aren. Dieſe Waſſeruhr iſt begreiflich wegen allmäligem …ertrocknen des Waſſers u. dergl. mangelhaft.

Timotheus Bernabite, der ſich in der Mechanik …o ſehr hervorgethan haben ſoll, verfertigte am Ende des …ehzehnten Jahrhunderts, künſtliche Waſſeruhren, wobey …er mit Waſſer verſehene Cylinder einen Fall von 5 Fuß …atte. Dieſer Cylinder wurde im Monat nur einmal …ufgezogen. Die Uhr zeigte, außer den Stunden, das …atum, die Feſte des Jahres, den Lauf der Sonne im …hierkreiſe, die Länge der Tage und Nächte, und zwar …ermöge einer mit dem Cylinder verbundenen Vorrichtung, …ie aus einem Räderwerke beſtand.

§. 96.

Magiſterium Naturae et Artis, opus Phyſico-Ma…hematicum P. *Franciſci Tertii de Lanis*, Societatis Jeſu, …rixienſis. Brixiae, 1686. Fol. Tract. III, c. V, p. 220 ſqq.

Hier kommt auch viel von künſtlichen Waſſeruhren …or. Außer denjenigen, die der Verfaſſer aus Pater …chott's Technica curioſa genommen hat, findet man …ier p. 222 und 223 ſolche Waſſeruhren, die recht regel…mäßig, und zwar einen Monat und noch länger in einem …ufzuge gehen, und nicht bloß Stunden ſondern auch Mi…uten zeigen. Pag. 334 iſt eine Uhr beſchrieben, die aus …iner gläſernen Röhre beſteht, in Geſtalt einer Schlan…enlinie gekrümmt, worin ein Tropfen Queckſilber gleich…eitig herunter läuft.

Eine andere artige Erfindung iſt folgender Maßen …ingerichtet: Ein mit Oehl gefüllter Cylinder, der unten …n Geſtelle, und über dieſem das Gefäß hat, worin der …ocht liegt, giebt dieſem Dochte auf die gewöhnliche Art …ufluß von Oehl. Auf dem Oehle ſchwimmt ein kubi…

§. 98.

In folgendem Buche sind einige wunderbare Wass
uhren abgehandelt: Sammlung nützlicher Maschinen u
Instrumente, nebst deren Erklärung aus dem Franz
schen, Englischen und andern Sprachen ins Teutsc
übersetzt. Nürnberg (ohne Jahrzahl) Fol. Erst
Zehend.

S. 30. kommt Perrault's Pendeluhr vor, die durc
Wasser getrieben wird. (S. Recueil des Machin. Pari
1699. T. I, N. 9.) Perrault glaubte dadurch de
unrichtigen Zug der Federn abzuhelfen, wenn er den La
des Wassers so einrichtete, daß beständig eine gleichfö
mige Bewegung hervorgebracht wurde. Dieß bewer
stelligte er, indem er das zur Bewegung des Pende
bestimmte Wasser in einem Kasten laufen ließ, aus we
chem das überflüssige durch eine besondere Einrichtun
wieder herausgeschafft wurde. Das Gewicht des Wa
sers wirkte hier unmittelbar auf die Aufhängung des Pe
dels, und theilte diesem die Bewegung mit. Oberha
der Gabel nämlich, in welcher das Pendel hing, wa
ein Kasten befindlich, der sich mit dem Pendel zugleic
um einen Bewegungspunkt hin und her drehte; auf die
sen Kasten floß das Wasser, und gab dadurch dem Pend
die nöthigen Vibrationen. Ueber dem Pendel war da
Räderwerk angebracht, wodurch die Zeiger regiert wu
den, und welches von dem Pendel die Bewegung erhie
Indem nämlich der genannte Kasten vom Falle des Wa
sers bewegt hin und her geht, so faßt das Pendel ein
Zahn des Steigrades, und rückt ihn weiter. Da
Steigrad hat ein Getriebe, welches wieder in ein Stei
rad greift. Die Erfindung ist sinnreich; möchte sich abe
wohl nicht gut mit Vortheil anwenden lassen.

Eine andere Uhr des Perrault S. 31. ist noch we
künstlicher, indem damit auch ein Schlagwerk verbunden
ist. Die Uhr ist ebenfalls wirklich ausgeführt. Uebri
gens findet da entweder dieselbe Einrichtung Statt, wie
bey voriger Uhr, wo das Wasser gleich unmittelbar auf

Pendel wirkte, oder es war auch eine ordentliche Hemmung da, wie bey den Gewicht- und Federuhren, und das Waſſer wirkte auf das erſte Rad, welches ſonſt gewöhnlich das Walzen- oder Federhausrad iſt. Dieß Rad war ſo eingerichtet, wie ein gewöhnliches oberflächliches Mühlrad, worauf das Waſſer fließt, und ſo die andern Theile der Maſchine in Bewegung ſetzt [5]).

§. 99.

Ich glaube nun genug über die künſtlichen Waſſeruhren geredet zu haben, indem ich die vorzüglichſten aus den Schriften aushob, die ihrer am meiſten und beſten erwähnten. Daraus ſieht man denn, wie weit man in der Kunſt den Tag vermöge des Waſſers einzutheilen gekommen war, und daß man durch die Waſſeruhren faſt alle die wunderbaren und ſeltſamen Wirkungen, obgleich in einem weniger vollkommnen Grade hervorzubringen vermochte, die ſo manches Genie einzig und allein durch unſere jetzigen Räderuhrwerke zu erhalten ſich anſtrengte. Doch ſey es mir erlaubt, hier noch einer einzigen künſtlichen Waſſeruhr zu gedenken, die außerhalb Europa erfunden, gebraucht, und auch von Bailly (in ſeiner neuern Aſtronomie. B. 2. S. 134.) angeführt iſt.

Von dieſem Inſtrumente erzählt Pater Gaubil, daß es in der chineſiſchen Geſchichte ſehr berühmt, und auf Befehl des Y-hang verfertigt worden ſey, wodurch dieſer ſich den Beyfall des ganzen Hofes erwarb. Das Waſſer ſetzte nämlich mehrere Räder in Bewegung, mittelſt welcher man die eigene und gemeinſchaftliche Bewegung der Sonne, des Mondes und der fünf Planeten vorſtellte, die Conjunctionen, Oppoſitionen, die Sonnen- und Mondesfinſterniſſe, die Bedeckungen der Sterne und der übrigen Planeten. Man ſah daran die Länge der Tage für Si-gan-fou, nebſt den über dem Horizonte

5) S. Recueil des Machines. T. I, No. 10. Auch Machines et inventions approuvées par l'Acad. Roy. des Sciences. Paris, 1735. T. I, p. 39.

sichtbaren und unsichbaren Sternen. Zwey Stifte bemerkten Tag und Nacht, den Ke (zehnten Theil eines Tages) und die Stunden. Wenn der Stift auf dem Ke war, so sah man sogleich eine kleine hölzerne Figur erscheinen, die einen Schlag auf eine Trommel that, und gleich wieder verschwand. War der Stift auf der Stunde, so trat eine andere hölzene Statüe auf den Schauplatz, und schlug auf eine Glocke; nach geschehenem Schlage begab sie sich ebenfalls wieder zurück.

Dieß Instrument war sehr sinnreich; aber der Pater Gaubil irrte ohne Zweifel in dieser Beschreibung; er hätte ein Nagel, statt eines Stiftes sagen sollen; denn ein Stift bezeichnet die Zeit nur durch seinen Schatten. Nun wird, wie wir wissen, bey jeder Sonnenuhr die Gegenwart der Sonne und des Mondes erfordert, damit ein Schatten zum Vorschein komme; der Stift würde also nicht immer die Stunde nach dem Ke gezeigt haben. Und dann, wie würde der Schatten, indem er auf gewisse Abtheilungen fiel, die Statüe haben in Bewegung setzen können? Ein Nagel kann dieß aber leicht vermöge einer Aushebe (détente.)

Unstreitig war bey diesem Werkzeuge eben die Einrichtung getroffen, wie bey den Uhren des Vitruv's und des Harun al Raschid's, daß die Stunden nur durch einen einzigen Schlag angekündigt wurden.

Man kennt übrigens die so genannten Nachtuhren, wo auf den Thürmen durch ein erleuchtetes Fenster die Stunden angegeben werden, und wovon auch die Chineser Gebrauch machen. In den Thürmen der Städte dieser Völker waren Wasseruhren, die die Stunden bestimmten, und Wächter mußten darnach durch ein Zeichen vor dem Fenster, oder durch das Schlagen auf eine Pauke die Zeit angeben. In P. *Martini Martinii* Atlante Chinensi kommt vieles hierüber vor.

Fünftes Kapitel.

Erfindung der Räderuhren durch Gewichte bewegt, und deren allmälige Verbesserung bis in die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts.

§. 100.

Als durch die Erfindung der Wasser- und Sanduhren einem so großen Bedürfnisse der Menschen, nämlich dem Mangel eines Zeitmessers, der zur Nacht und bey trübem Wetter brauchbar war, abgeholfen wurde, da stand die Astronomie unter allen Wissenschaften schon im größten Ansehen. Hipparchus und Ptolemäus gebrauchten diese Uhren zu ihren astronomischen Beobachtungen, und da mußten sie begreiflich an diesen Werkzeugen noch viele Mängel entdecken, welche den Wunsch in ihnen erregten, einen andern Zeitmesser zu besitzen, der ihnen kleinere und größere Zeiträume ungleich richtiger, als Wasser- und Sanduhren angab. Vergebens strengten lange Zeit hindurch viele große Genies ihren Scharfsinn an, ein solches Mittel ausfündig zu machen, und erst dem Ende des dreyzehnten Jahrhunderts können wir zuverlässig die Ehre zusichern, von den Räderuhren Gebrauch gemacht zu haben, obgleich wir auch nicht ohne Grund vermuthen können, daß die Erfindung derselben einem frühern Jahrhunderte, vielleicht dem eilften, gehöre.

Allerdings mußte die Erfindung der Räderuhren, die durch trockne Gewichte bewegt wurden, in der Geschichte

eine große Epoche machen. Mehrere gezahnte Räder, größere und kleinere waren so mit einander verbunden, daß, wenn man eins von ihnen bewegte, auch die andern herumgetrieben wurden. Die Zähne griffen nämlich in einander, und das Gewicht, als bewegende Kraft, wirkte so auf die Räder, daß sie sich alle, das erstere am langsamsten, das zweyte geschwinder, und so nach Verhältniß eins immer geschwinder als das andere, herumdrehen mußten.

Eine solche Zusammensetzung von Rädern war aber bey weitem noch nicht zu einem Zeitmaße geschickt; denn zu geschwind würde noch immer das langsamste Rad sich herumdrehen, zu früh würde die Wirkung des Gewichts und die Bewegung aufhören, wenn weiter kein Widerstand, als die Friction der Zähne da wäre, welche die Geschwindigkeit mäßigen und das Gewicht nur nach und nach auf die Räder wirken lassen könnte. Auch dafür wußte der Erfinder der Räderuhr Mittel, indem er die so genannte Hemmung (Echappement) erfand. Das letzte Rad, welches sich am geschwindesten herumdrehte, mußte nämlich einen Widerstand haben, der jedoch die Bewegung nicht ganz aufhob. Einen solchen fand es an der Unruhe, oder der damaligen so genannten Bylanz. Mit dieser Bylanz, welche aus einer eisernen Stange bestand, wurde eine Spindel, oder ein dünner Cylinder, mit ein Paar von einander um einen gewissen Winkel abgebogenen Lappen, worauf wechselsweise die Zähne des letzten oder Steigrades wirkten, verbunden, und sie selbst wurde so an dieß Rad angebracht, daß die Bylanz sich in einer horizontalen Fläche bewegte, und das Rad, wie schon gesagt, wechselsweise auf die Lappen der Spindel wirken konnte. Auf diese Art wurde denn das Räderwerk nur langsam herum bewegt, das Gewicht lief nur nach und nach ab, und mußte zu einer gewissen Zeit wieder aufgezogen werden. Nur war das Räderwerk so eingerichtet, daß ein Rad davon in 12 oder 24 Stunden einen Umgang machte. Auf den verlängerten Zapfen dieses Rades wurde ein Zeiger gesteckt, welcher also in 12

er 24 Stunden einmal herumging, und auf dieſe Art e Stunden des Tages anzeigte.

Eigentlich iſt es wohl wahrſcheinlich, daß die ganz ſten Räderuhren durch einen Windflügel regulirt urden, ein Werkzeug, welches äußerſt unvollkommen ar; und nachher wurde wohl erſt die Bylanz angewandt. e Roy verſichert in ſeiner Encyclopädie, (ed. de Genève, 78. Vol. IV, art. Balancier.) daß dieſe Bylanz eine rtikale Welle hatte, welche durch zwey Löcher ging, mit r Freyheit ſich auf- und niederwärts zu bewegen, und ß ſie mittelſt eines Fadens aufgehängt ſey, der durch n Loch in die Welle ging, und ſo an beyden Enden befeſt war, daß der Faden mit der Welle ſelbſt gleiche Winkel bildete. Wenn folglich die Bylanz nach einer ichtung ſich hindrehte, ſo wurde der Faden auf die Spinl gewunden, und da er auf dieſe Weiſe ſich verkürzte, hob er die Welle aufwärts, bis das Gewicht der Byanz die Stärke der Rotation überwältigt hatte. Sie hm darauf den entgegen geſetzten Weg, ſtieg herab, d um ein ähnliches Aufſteigen zu verrichten, wickelte h der Faden nach entgegen geſetzter Richtung wieder um e Spindel. Es hatte alſo hier mit der Unruhe eben die eſchaffenheit, wie mit dem ſo genannten Kräuſelbohr. Le Roy erzählt uns nichts von der Verbindung s Räderwerks mit der Hemmung; man kann ſie ſich er leicht denken.

§. 101.

Wem die Ehre der erſten Erfindung der Räderhren gebührt, darüber iſt man noch eben ſo wenig einig, s es ſchwer iſt, den rechten Zeitpunkt derſelben aufzufin-n. Polydorus Vergilius (de invent. rer. L. II, c. 5.) zeugt es ebenfalls, daß der Erfinder der erſten Räderhr gänzlich unbekannt ſey. Man hat ehedem die bewegche Sphäre des Archimed's, welche den Lauf der Himelskörper zeigte, und ungefähr 200 Jahr vor Chriſti eburt verfertigt wurde, für das erſte Werk der Uhrmaerkunſt gehalten, da es doch im geringſten nicht zur

Ausmeſſung der Zeit eingerichtet war, und wahrſcheinlich auch zur bewegenden Kraft kein Gewicht hatte. Pater Schott gab ſich (in ſeiner Magia univerſali. Part. III, L. 3, p. 246 u. f.) viele Mühe, die Beſchaffenheit der Sphäre des Archimed's zu unterſuchen. Die meiſten Schriftſteller, die von dieſer Maſchine handeln, glauben, daß ſie von Glas geweſen, worunter auch Claudian (Epigram. 21.) iſt. (S. *Kircheri* ars magnetica. L. II, part. 4, c. 1, prael. 2.) Dieß glauben ſie vermuthlich deßwegen, weil man wegen der Durchſichtigkeit des Glaſes alles, inwendig und auswendig, zu überſehen im Stande war. Wahrſcheinlich ſind aber wohl die Theile, welche die Himmelskörper vorſtellten, nicht von Glas, ſondern nur von einer gläſernen Kugel eingeſchloſſen geweſen, wie dieß auch P. Kircher am angeführten Orte behauptet. Nicht durch Waſſer, Wind oder magnetiſche Kraft, wie Schott, der die Stellen der Alten und die damalige Beſchaffenheit der mechaniſchen Künſte prüfte, ſagt, wurde die Maſchine bewegt, ſondern durch Räder und ein trockenes Gewicht. Ich aber glaube, daß ſie vielleicht nur bloß mit einer Kurbel in Bewegung geſetzt ſey, die ein Menſch drehen mußte. Und wenn auch wirklich ein trockenes Gewicht dabey angewandt iſt, ſo kann man ſie doch auf keinen Fall mit unter die Zeitmeſſer rechnen.

Cicero gedenkt in ſeinen Quaeſtionibus Tuſculanis. L. I, §. 25. dieſer Sphäre des Archimed's mit den Worten: Nam cum Archimedes Lunae, Solis, quinque errantium motus in Sphaeram illigavit, effecit etc. Auch redet er in ſeinem Buche: De natura deorum. L. II, §. 34 von der Sphäre des Poſidonius, welche 80 Jahr vor Chriſti Geburt verfertigt wurde. Doch trifft man weder beym einen, noch beym andern die geringſte Spur an, woraus man auf einen Zeitmeſſer ſchließen könnte.

Horologia kommen zwar in verſchiedenen Theilen von Europa ſehr früh vor, aber da dieſes Wort in den ältern Zeiten eben ſowohl Sonnenuhren als Räderuhren bedeutet, ſo läßt ſich nichts daraus ſchließen, wenn nicht Nebenumſtände oder beſondere Ausdrücke beweiſen, daß

ht Sonnenuhren, ſondern Räderuhren verſtanden wer-
müſſen.

Paſchius, des Panciroli (Rerum memorabil.
II, tit. 10. de horologiis) Commentator, ſagt weiter
ts von den Uhren, wie Guido Pancirolus ſelbſt,
Polydorus Vergilius u. a. als daß ſie da ſind, und
Erfinder unbekannt iſt. Pancirolus berichtet jedoch
. memorabilium ſive deperditarum parte priori, com-
ntariis illuſtrat. et locis prope innumeris poſtremum
. ab *Henrico Salmuth.* Francf. 1660. 4. L. II, Tit. 10,
68 ſqq.), daß der Gebrauch der Räderuhren nach den
cken eingeführt ſey. Man habe Vitruv's Odometer
Wegmeſſer nachgeahmt, welcher (de Architect. L. X,
.) die Räder ſchon ſo geordnet habe, wie ſie nachher
hrwerken gebraucht wurden. Statt des Steins, der
Stunde in ein Becken fiel, habe man den Hammer
nden, der die Stunden ſchlägt. Manche hätten En-
verfertigt, die bey dem Bilde der Jungfrau Marie
ey gingen, ſie grüßten, und die Stunden ſchlugen.
s dieß ſey durch Räderuhrwerke zu Stande gebracht.
) ſeyen die Uhren ſo eingerichtet, daß ſie zu willkühr-
n Stunden weckten u. ſ. w. Dieſe ganze Erzählung
Pancirolus iſt gewiß nicht ohne Grund, und beſon-
die Vermuthung, daß Vitruv's Odometer zur Er-
ung der Räderuhren Anlaß gegeben habe.

Pater Alexander erzählt in ſeinem Buche über die
en, daß die Zeit der Erfindung der Räderuhren nicht
das vierzehnte Jahrhundert falle; allein hierin
er nun wohl, ſo wie diejenigen noch mehr irren, welche
das funfzehnte und ſechszehnte Jahrhun-
t ſetzen. So ſagt Weidler (Hiſtor. Aſtron. p. 382.)
Chamber (Encyclopaed. v. clock), es ſey gewiß, daß
Räderuhren, ungefähr erſt vor 200 Jahren entweder
nden, oder in Deutſchland eingeführt wären. Dieſe
he Behauptung iſt nun wirklich ſehr auffallend, aber
eben ſo leicht zu widerlegen. Denn obgleich man
nicht den Erfinder der Uhren, und deſſen Vaterland
ergründen können, ſo weiß man doch, daß man im

Anfange des sechszehnten Jahrhunderts nicht nur schon Räderuhren in Deutschland hatte, sondern auch, daß sie damals schon ziemlich häufig waren, und die Kunst sie zu verfertigen in verschiedenen deutschen Städten, vorzüglich in Nürnberg, wo man sogar schon Taschenuhren erfunden hatte, in einem blühenden Zustande sich befand [1]).

So wie jene beyden Männer den Ursprung der ersten Uhren so spät hinaus setzen, so sind wieder andere, die ihn zu frühen Jahrhunderten zuschreiben. Von des Archimed's und Posidonius Sphäre wissen wir, daß sie nicht zum Zeitmessen dienten. Im dritten christlichen Jahrhunderte will man aber schon eine wirkliche Uhr gehabt haben, (s. *Bona* de div. psalmod. c. 3, p. 2.) und diese soll diejenige des Präfectus zu Rom, Chromatius, gewesen seyn, von der man in den Actis S. Sebastiani Mart. c. 16, Act. 55, Antw. 20. Jan. p. 263 Nachricht findet. So viel man aus der Beschreibung abnehmen kann, war diese Uhr ein künstliches Planetensystem, welches der Planeten Bewegung, und andere Veränderungen verschiedener himmlischen Körper zeigte, aber keine eigne Bewegung hatte, und mit der Hand gedreht werden mußte. Also war auch dieß Uhrwerk keinesweges unter die Maschinen zu zählen, die, vom Gewichte bewegt, die Theile des Tages anzeigten. Auch die 12 Zeichen des Thierkreises befanden sich dabey, welche die Sonne während ihrer scheinbaren Umwälzung durchläuft. Man würde gewiß etwas von ihrer Bestimmung als Zeitmesser erwähnt haben, wenn die Maschine eine wirkliche Räderuhr gewesen wäre.

§. 102.

Im fünften Jahrhundert legt Bernardus Saccus (Histor. Ticin. L. VII, c. 17.) dem Boëtius,

[1]) Vergl. m. Hamberger's Abhandlung: de Horologiis, rotis ponderibusve motis etc. In des Herrn Hofr. Beckmann's Beyträgen zur Gesch. der Erfindungen. B. 1, S. 152.

iem weiſen und geſchickten Römer, die Ehre der Erfin-
ng bey. Bernardus muß aber nicht daran gedacht
ben, was Caſſiodor (Var. L. I, am Ende) von des
ocrius Erfindung erzählt, nämlich: ..... aquarum
il. guttis) horas terminabat. Daraus kann man doch
hl ſehen, daß hier eine Waſſeruhr und keine Räder-
d Gewichtuhr zu verſtehen ſey.

Mit eben ſolchen Uhren hatte derſelbe Caſſiodor
e inſtit. div. litter. c. 29.) ſeine Mönche verſehen. Er
zt da, daß er ihnen eine Sonnenuhr gebe, die ſie
y Tage, und eine Waſſeruhr, die ſie bey Nacht und
i bem Wetter gebrauchen könnten. Solche Uhren waren
ch mehrere da, und der Geſchichtſchreiber des heil. Leo-
ni, Biſchofs von Chartres in Frankreich, er-
hlt, daß ihm, dem Leobinus, die Sorge aufgetragen
, nach dem Laufe der Stunden, und nach den Vigilien
ſehen. (S. *Mabillonii* Annal. ſec. I, p. 123.)

§. 103.

Das Wort Index, welches beym *Du Freſne* (im
xico med. et inf. Lat. Artikel: Index) vorkommt, und
ſtreitig nichts anders als Stundenzeiger bedeutete, nach
lchem durch einen Ton, oder durch ein Geräuſch die
tunde verkündigt wurde, hat oft Anlaß gegeben, dar-
ter auch eine Glocke zu verſtehen, ſo wie es z. B. Mu-
torius (Antiq. medii aevi. diſſ. 24, p. 392.) erklärt.
araus wollte man denn die Erfindung der Schlaguhren
s 7. Jahrhundert herleiten. Dieſe Behauptung ſtützte
) hauptſächlich darauf, daß z. B. nicht bloß geleſen
rde: cum index monſtraverit; ſondern auch: cum in-
x ſonuerit; cum ad opus divinum oratorii index ſona-
it. (S. *Lucae Holſtenii* codex regularum. Pariſ. 1663.
172. Vergl. m. *Mabillonii* Annal. a. a. O. c. 55
. 95.)

Beym Mabillon c. 55 ſteht aber nicht bloß cum
uerit index, ſondern cum ſonuerit index ab abbate per-
ſus. Alſo war hier eine Perſon die das Schlagen ver-
htete. Unſtreitig war eine Tafel da, auf welcher die

Stunde mit einem Hammer oder Stocke bekannt gemacht wurde, die der Sonnenzeiger oder die Waſſeruhr angab, und Martene (Indice onomaſtico ad Tom. IV. de antiq. Eccleſ. rit.) legt das Wort index ganz richtig ſo aus: ſignum, quo fratres vocabantur ad divina officia. (Das Zeichen, womit die Brüder zu gottesdienſtlichen Verrichtungen zuſammen gerufen wurden.)

Wenn man dem Araber trauen darf, deſſen Reiſebeſchreibung Renaudot herausgegeben hat, ſagt Herr Hofrath Beckmann in ſeinen Beyträgen zur Geſchichte der Erfindungen (B. 4, S. 124 u. f.), ſo haben die Chineſer ſchon im neunten Jahrhundert die Gewohnheit gehabt, von Thurmwächtern die Stunden der Tage und Nächte durch Schläge auf ein frey hängendes Bret andeuten zu laſſen [2]). Die Glaubwürdigkeit dieſer merkwürdigen Reiſebeſchreibung iſt neulich ſehr beſtätigt worden in den Notices des manuſcripts du Roy. I, p. 157, ſo wie ehemals in den Memoires de l'Acad. des Inſcriptions. Tom. XXXVII, p. 477 e) [3]). Markus Paulus, der im dreyzehnten Jahrhundert die Tartarey und China bereiſete, beſtätigt ſolches wenigſtens von der Stadt, die er Quinſai nennt, wiewohl er nur ſagt, das Zeichen würde damit bey Brand und Aufruhr gegeben [4]). Auch noch ſind dieſe Breter in China gebräuchlich [5]), wo man auch zur Bemerkung der Stunden, welche die Thurmwächter durch Schläge auf der Trommel anzeigen, Räucherkerzen oder Lunten hat, woran zuweilen ein Wecker angebracht iſt. (S. Allgem. Hiſtorie der Reiſen. Th. VI, S. 289, 290; Kämpfer's Geſchichte und Beſchreibung von Japan. Th. II, S. 28; Thunberg's Reſa uti Europa, Afrika, Aſia. Th. III, S. 99.)

[2]) S. Anciennes relations des Indes et de la Chine. Paris, 1718. p 25, 192.

[3]) Man ſehe auch Meuſel's biblioth. hiſtor. T. II, c. 2, p. 117.

[4]) De regionibus oriental. ed. *Mulleri*. 1671. p. 1201 Allgem. Hiſtorie der Reiſen. Th. VII, S. 100.

[5]) *Martini* Atlas Sinef. p. 17.

Sogar in St. Petersburg trifft man noch die Gewohnheit an, daß die Wächter, welche auf einzelnen Höfen oder in gewissen Theilen der Stadt gehalten werden, die Stunden durch Schlagen auf eine frey hängende eiserne Tafel anzeigen.

Diese Gewohnheit, durch Schlagen auf ein Bret, auf eine Trommel, oder auf eine eiserne Tafel die Stunde anzuzeigen, war nun wohl zu der Zeit, wo man noch keine Schlaguhren hatte, von großem Nutzen, besonders des Nachts, wo man ohne Licht nicht wissen konnte, welche Zeit es sey. Allein man mußte hierzu doch jedesmal einen gedungenen Menschen gebrauchen, der sich dem Schlafe zu entziehen und immer nach der Uhr zu sehen gezwungen war. Die Unbequemlichkeiten und die Mängel einer solchen Anstalt waren allerdings schon damals sichtbar, da das Geräusch, welches das Schlagen auf einen solchen Körper verursachte, eben nicht sehr in die Ferne gehört werden konnte, und um so mehr verdiente der Erfinder der Schlaguhren ungemeinen Dank, weil er ein Werkzeug lieferte, welches ganz von selbst ohne Aufsicht die Stunden auf eine Glocke schlug, wodurch man sie weit in die Ferne wissen konnte.

Dessen ungeachtet aber ist es besonders in Deutschland noch immer gebräuchlich, die Stunden, die von der öffentlichen Schlaguhr auf einer Glocke angezeigt werden, noch einmal von Wächtern abrufen zu lassen. Dieß Abrufen der Stunden scheint eigentlich nach Einführung der Stadtuhren, und zwar vermuthlich in Deutschland aufgekommen zu seyn, obgleich es schon im alten Rom sehr nöthig und auch möglich gewesen wäre; nöthig deßwegen, weil man nicht allein gar keine Schlaguhren, sondern in Privathäusern nicht einmal andere Uhren hatte, welche die Stunden der Nacht andeuten konnten. So ist es auch glaublich, daß die Thurmwächter, welche bey Tage und bey Nacht auf den Thürmen seyn, und so oft die Glocke schlägt, durch Blasen die Stunden, und dadurch ihre Wachsamkeit anzeigen müssen, zuerst in Deutsch-

land gefunden wurden [6]). In England sind sie nicht [7]), und überhaupt außer Deutschland noch sel

§. 104.

Nachdem ich im vorhergehenden §. von der eig lichen Geschichte der Räderuhren mich etwas ent habe, so ist es nun nöthig, wieder einzulenken und n den Gang der Erzählung fortzusetzen.

Gemeiniglich wird auch die Uhr, die im Jahr der Perser König Karln dem Großen sandte, für ordentliches Räderuhrwerk, durch Gewicht getrieben, halten. Leicht konnte einen auch die Chronik von Tou (Chronicon Turonense,) auf diese Vermuthung brin Denn es steht da, der Perser König habe eine Uhr Karln den Großen geschickt, wobey der Lauf der S Stunden abgemessen wurde. Durch den Ton eines tallnen Beckens wurden sie angedeutet, und Reiter gi in jeder Stunde durch Thüren, die sie beym Zurückg wieder zumachten [8]). Die Beschreibung in den Ann de France ist schon anders, und daraus, und beson aus unserm vorhergehenden Kapitel, sieht man, da nichts weiter, als eine künstliche Wasseruhr Räder konnten doch wohl dazu gebraucht seyn. (Vo m. *Calmet* histoire de Lorraine. T. I, p. 582.)

Fast um eben die Zeite lebte Pacifikus, Arch konus von Verona, berühmt durch eine von ihm er dene Uhr. (S. *Onuphr. Panvinius* Antiq. Veron. L. p. 153.) Unter andern Verdiensten desselben wird in ner Grabschrift folgendes gedacht:

Horologium nocturnum nullus ante viderat.
En invenit argumentum et primus fundaverat.
Horologioque carmen sphaerae coeli optimum,
Plura alia graviaque prudens invenit.

[6]) S. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfin gen. B. 4, S. 121.

[7]) S. Eben desselben Physikal. ökonom. Bibliothek. T S. 294.

[8]) S. *Martene* Coll. ampl. T. V, p. 960.

Der berühmte Scipio Maffei glaubt nichts andres, als daß dieſe Uhr des Pacifikus eine wirkliche Räder- und Gewichtuhr geweſen ſey; allein ſeine Beweiſe, womit er die Behauptung unterſtützt, ſind ſehr ſchwach. Er ſagt nämlich, daß dieſe Uhr, die zuvor niemand geſehen, von einer Sonnenuhr verſchieden geweſen ſeyn müſſe, weil ſie auch des Nachts die Stunden zeigte. Eine Waſſeruhr könnte ſie auch nicht geweſen ſeyn, weil dieſe Art Uhren nicht bloß den Alten, ſondern auch in den folgenden Zeiten den Bewohnern Italiens bekannt geweſen. Es ſey daher bey den Worten in der Grabſchrift nichts übrig ſich zu denken, als eine wirkliche Räderuhr, wie wir ſie haben *).

Wenn man auch wirklich dem Maffei zugiebt, daß damals in Italien die Waſſeruhren bekannt waren, ſo kann doch nicht geläugnet werden, daß man ſie nur ſelten ſah, daß nur wenige ihren Gebrauch nützen konnten, welches man ſchon allein daraus abnehmen kann, was Caſſiodor von dieſer Art Maſchinen ſagt. Der gröſte Theil Menſchen kannte ſie nicht, und deßwegen können die Wörter auf dem Grabmahle: nullus ante viderat, gar leicht, wie es Maffei gethan, zu genau genommen und irrig für mehr ausgelegt werden, als man damit hat ſagen wollen. Ja Maffei ſelbſt ſchlug ſeine eigne Meinung durch folgendes zu Boden: Er erzählt nämlich, daß vom römiſchen Papſt Stephan II. an den König Pipin eine Nachtuhr (horologium nocturnum) geſandt ſey. Dieß ſieht man aus einem Briefe des Papſtes, in deſſen Namen aber Maffei irrte; denn es war nicht Stephan II. ſondern Paul II. Der Brief welcher in dem Codice Carolino zu finden, iſt vom Jahr 756. (S. *Bouquet* ſcript. rer. Gall. et Franc. T. V, p. 513 C.) Da bekennt alſo Maffei ſelbſt, daß ſchon vor dem Pacifikus eine Nachtuhr exiſtirt habe, wovon in der Grabſchrift ſteht: Horologium nocturnum nullus ante viderat.

*) In folgenden Schriften iſt auch dieſe Meinung geäußert: *Ughelli* Italia Sacra. T. III; *Muratorii* Antiq. Ital. med. aev. Diſſ. 24, p. 392.

Richtig bemerkt Maffei, daß es sonderbar sey die Uhr Nachtuhr (horologium nocturnum) zu nennen, da sie doch auch am Tage die Stunden richtig angab. Unstreitig wurde eine Wasseruhr verstanden, so wie sie Cassiodor gebrauchte, und wie sie im folgenden 9. Jahrhunderte Hildemarus den Mönchen zur Beobachtung der Stunden vorschlug. Er sagt nämlich (im Commentario in Reg. S. Bened. c. 8. ap. *Martene* de ritib. eccl. T. IV, p. 5 B.): qui haec rationabiliter vult facere, *horologium* illi *aquae* necessarium est. (Wer dieß vernünftig verrichten will, dem ist eine Wasseruhr nöthig.) Daraus sieht man denn doch wohl hinlänglich, daß damals noch keine andere Uhren existirten, sonst hätte man doch auch wohl diese, und nicht immer die Wasseruhren erwähnt.

Weder damals, noch in den folgenden Jahrhunderten waren die Wasseruhren etwas gemeines; dieß beweist die Anführung derselben bey den alten Schriftstellern; denn fast immer wurden sie nur zu öffentlichen Gebräuchen, oder bey andern wichtigen Gelegenheiten angewandt.

Wir wissen, daß die Mönche ihre Gebete häufig nach dem Krähen des Hahns ordneten. Allein daraus können wir nicht schließen, daß kein anderer Zeitmesser, (horologium nocturnum) keine Wasseruhr im Kloster gewesen sey. Vielleicht gaben sich die Mönche keine Mühe nach dem Instrumente zu sehen; sie ließen sich die Stunden lieber durch das Hahnengeschrey verkündigen, so wie heutiges Tages mancher, der vielerley Arten Uhren hat, sich nicht die Mühe giebt darauf zu achten, sondern sich lieber durch einen Menschen wecken und die Zeit sagen läßt.

Ueberhaupt hatte man in den Klöstern mancherley Methoden die Stunden der Nacht zu erfahren. In einigen z. B. stellte man auch beym Anbruch der Nacht einen Mönch auf die Wache, der eine gewisse Anzahl Psalmen nach einander mit einer gewissen Geschwindigkeit herbeten mußte; die Erfahrung hatte schon gelehrt, wie viel Zeit dazu nöthig war.

§. 105.

Endlich wird der berühmte Gerbert, beynahe 200 Jahre nach dem Pacifikus, für den Erfinder der Räder- und Gewichtuhren gehalten, mit denen er auch noch ein anderes Uhrwerk in Verbindung gebracht haben soll, vermöge welchem die nämlichen Stunden, die der Zeiger auf dem Zieferblatte wies, von einem Hammer erwiedert wurden, der auf eine gewisse Glocke schlug. (S. Journal des Sav. 1734. p. 773. ed. de Paris; *Gouget* Etat des Sciences depuis la Mort de Charlesmagne, jusqu'à celle du Roy *Robert*. Paris, 1737.) Also will man ihm auch die Erfindung des Schlagwerks verdanken.

Gerbert war zu Auvergne in Frankreich geboren, und wurde Mönch in der Abtey St. Gerard d'Orillac, Benedictiner Ordens. Sein Abt sandte ihn nach Spanien, wo er Sterndeuterey und Mathematik lernte, und darin so geschickt wurde, daß man ihn damals für einen Zauberer hielt. Von Spanien ging er nach Wien, nach Italien und wieder zurück nach Frankreich. Wegen seiner Gelehrsamkeit und seines großen Genies berief ihn der Erzbischof zu Rheins, Adelberon im Jahr 970 zum Rector der Schule daselbst, und zu seinem Secretär. Im Jahr 992 wurde er selbst Erzbischof zu Ravenna; endlich bestieg er sogar im Jahr 999 unter dem Namen Sylvester II. den päpstlichen Stuhl. Anno 1003 starb er.

Zu Ende des zehnten Jahrhunderts, ungefähr im Jahr 996, machte er zu Magdeburg die merkwürdige Uhr, die ihn als Künstler verewigt hat, und die die Stunden durch die Sterne gezeigt haben soll. Fälschlich hat man diese aber für eine wirkliche Räder- und Gewichtuhr gehalten, und die Worte des Wilhelm von Malmesbury, welcher erzählt, daß in der Kirche zu Rheims die Uhr des Gerbert's, durch mechanische Kunst verfertigt, (Horologium arte mechanica compositum) aufbewahrt werde [10]), können viel dazu beygetragen haben,

[10]) S. von Murr Journal zur Kunstgeschichte. B. XIII, S. 66.

die irrige Meinung von dieſes großen Künſtlers Werkzeuge zu befördern. Eines aſtronomiſchen Horologii (welches aber keine machaniſche Uhr, ſondern ein Horologum nocturnale et ſiderale iſt) gedenkt Ditmar, Biſchof von Merſeburg, in ſeiner Magdeburgiſchen Chronik (Chron. Magdeb. L. VI. p. 83. ed. Frf. 1580. fol. oder ed. *de Maderus.* Helmſtad. 1667. 4to. p. 178. oder p. 399. ed. Leibnitii. 1707.) Die Worte daſelbſt ſind folgende: In Magdeburg horologium fecit (*Gerbertus*) illud recte conſtituens, conſiderata per fiſtulam quadam ſtella, nautarum duce. Vergl. m. *Koeleri* Gerbertus etc. Altdorfii, 1720. §. 10.)

Daraus ſieht man gleich, daß ſeine zu Magdeburg verfertigte Uhr keine ordentliche Räderuhr war. Gerbert, aus ſeinem Lande vertrieben, als Zauberer ausgeſchrien, ſteht da, wirft ſich dem Kaiſer Otto III. und dem König Robert, die beyde ſeine Schüler waren, in die Arme, und bearbeitet zu Magdeburg eine Uhr, die ihm ſo großen Nachruhm brachte, aber von niemand beſchrieben für mehr gehalten wurde, als ſie in der That war. Er hatte ſie gehörig aufgeſtellt, und mittelſt einer Röhre, die daran war, die Sterne beobachtet. Dieſe Röhre, nach gewiſſen Sternen gerichtet, diente vielleicht die Stunde in der Nacht anzuzeigen. Unter ſtella wurde vermuthlich der Polarſtern oder einer von den Sternen um den Pol verſtanden, wonach die Uhr berichtigt wurde. Daraus iſt nun wohl klar, daß dieß Werkzeug keine ordentliche Räderuhr, ſondern unſtreitig eine Sonnenuhr geweſen iſt, die er nach dem Polarſtern oder einem andern Stern anrichtete. Von Rädern und Gewichten kommt in Ditmar's Chronik nichts vor.

Das an der Sonnenuhr angebrachte Fernrohr war gewiß eine bloße Röhre ohne Glas; denn die Fernröhre mit Gläſern ſind erſt ein Paar Jahrhunderte nachher erfunden worden.

Andere hielten auf Kircher's Zeugniß, Gerbert's Uhr für eine tragbare Sonnenuhr, die auch durch

gnetiſche Kraft die Stunden anzeigte. (S. *Paſchius* p. 4.) Man findet aber in Ditmar's Chronik nichts davon, o die Idee jenes Paters iſt wohl nur aus der Luft gegriffen.

Es könnte aber doch wohl ſeyn, daß Gerbert, ßer ſeiner Sonnenuhr, auch eine künſtliche Waſ- uhr verfertigt habe, wobey denn auch Räder, wie des Cteſibius Waſſeruhr, gebraucht ſeyn können, , durch Waſſer in Bewegung geſetzt, und mit man- rley Vorrichtungen verbunden, die Tageszeit angaben. aß Gerbert wirklich dergleichen Uhrwerke, die man n wohl Horologia arte mechanica compoſita nennen nte, zu Stande gebracht habe, bezeugt unter andern da mit folgenden Worten: Gerbertus, Monachus Flo- enſis, fit Archiepiſcopus Remenſis, ubi componit ho- gium mechanicum organa hydraulica. (S. *Bedae* nachus continuator. L. II, c. 14.) Auch ſagen eben Vincentius Belluacenſis (ſpec. hiſt. L. XXIV, 8.) und Thomas Bozius (de ſignis eccleſiae Dei. XII, c. 5.)

Arnold Wion (lign. vitae. L. V, c. 72.) glaubt, die Uhr des Gerbert's keine andere Waſſeruhr gewe- ſey, als die, welche ſchon dem Vitruv bekannt war. iſt aber doch wohl wahrſcheinlich, daß Gerbert, der mechaniſcher Kopf war, für ſich eine noch nicht vor- dene Erfindung, bey welcher vermöge des Waſſers die it abgemeſſen wurde, zum Vorſchein brachte, die auch pler und bequemer, als die vorhergehenden Uhrwerke r. Unſtreitig ſchlug ſchon ein Hammer an eine Glocke, bey unſern Schlaguhren, allein man brauchte noch n trockenes Gewicht, ſondern Waſſer, die Maſchine in wegung zu ſetzen. Sie konnte beynahe ſo eingerichtet n, wie die Uhr Karl's des Großen, die dieſer vom nige von Perſien erhielt, und die auch ſchon die unden durch einen Klang andeutete. Und dieſe Erfin- ngen des Gerbert's, und ſein Genie, das ſich über ſein hrhundert erhob, in welchem Alles Unwiſſenheit war, chte ihn zum Zauberer, obgleich er Papſt geweſen. Und ß beſonders ſein Uhrwerk in den damaligen noch rohen

Zeiten viel Erſtaunen erregt haben müſſe, beweiſ
Ausdruck, deſſen ſich Wilhelm Malmsbur (in Mem
Remenſi. T. II.) bedient. Denn er ſagt davon: i
rabile horologium fabricavit (ſc. *Gerbertus*), per i
mentum diabolica arte inventum. (Er verfertigt
bewundernswürdige Uhr, vermöge eines durch teu
Kunſt erfundenen Inſtruments.) Eine bloße So
uhr würde gewiß nicht ſo viel Erſtaunen erregt hab

§. 106.

Im eilften Jahrhundert iſt der Abt
helm zu Hirſchau wegen eines Uhrwerks ber
wovon aber die Beſchreibung zu kurz iſt, als daß
daraus von der innern Beſchaffenheit etwas abn
könnte. Der anonymiſche Verfaſſer ſeiner Lebensbe
bung (a *Car. Stengelio* ed. Aug. Vindel. 1611. p. 1.
hievon weiter nichts als: naturale horologium ad
plum caeleſtis haemiſphaerii excogitaſſe. Daraus
man nun wohl, daß die Maſchine weder Waſſ
noch Sonnenuhr, ſondern unſtreitig eine künſtliche
nomiſche Uhr geweſen, die den Lauf der Sonne und
rer Planeten anzeigte.

Da von der Zeit an die Uhren häufiger ern
und in den Büchern bey der Anzeige dieſer Wer
oft ſolche Wörter gebraucht wurden, die nicht
Sonnen- und Waſſeruhren paßten; ſo kann man
von dieſer Zeit, nämlich vom eilften Jahrhundert
Urſprung der erſten Uhren ableiten [11]). So kommt
in des genannten Wilhelm's conſtitut. Hirſaugien
Gengebacenſ. L. II, c. 34, vet. diſciplina monaſtic. p
vor, daß von dem päpſtlichen Abgeſandten geredet
welcher die Uhr gerichtet und regulirt habe. (horolo
dirigere et ordinare.) Auch der Mönch Ber

[11]) Vergl. m. *Hambergeri* commentat. de Horologiis, ponderibusve motis, et ſonitus horarum indices eder
In Beckmann's Beyträgen zur Geſchichte der Erfi
gen. B. I, Leipz. 1782. S. 152 u. f.

Schriftsteller des nämlichen Jahrhunderts, sagt (in or-
ine Cluniacensi. Part. I, c. 51. ibid. p. 246.), daß der
äpstliche Abgesandte die Uhr gerichtet und sorgfältiger
gulirt habe. (horologium dirigere et diligentius tempe-
re.) Eben derselbe erzählt (in antiquis consuetudinibus
an. reg. monast. S. Victoris Parisiensis. c. 2. ap. *Martene*
e antiq. rit. T. III, p. 739 C.) von einem Kirchenpropst,
einem Verwandten des päpstlichen Abgesandten, daß er
uf die kanonischen Stunden bey Tage und Nacht Acht
aben, das Zeichen geben, und die Uhr reguliren
müsse.

Diese Regulirung der Uhren war wegen der ungleichen Stunden, die damals im Gebrauch waren, nothwendig. Der Tag und die Nacht jede bestand zu jeder Jahrszeit aus zwölf Stunden; die Stunde war daher bald länger bald kürzer. Darnach mußte nun jedesmal die Uhr eingerichtet werden, damit für jeden Tag, so wie für jede Nacht immer 12 Stunden herauskamen, welches wo einer Wasseruhr mit vielen Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre.

Die Uhren sollen damals nicht bloß mittelst eines Zeigers die Stunden angegeben, sondern sie auch geschlagen haben. Dieß steht in den primariis institutis Canonicorum Praemonstratensium. diss. 1, c. 7. (ap. *Martene* e antiq. ritib. T. III, p. 909 C.) wo man die Verordnung findet, daß der Küster die Uhr reguliren und machen mußte, daß sie vor Tages Anbruch schlug, wonach man sich sodann versammelte. Daraus sieht man aber wieder nicht, daß die Uhr zu jeder Stunde geschlagen, sondern bloß als Wecker gedient habe, die Mönche zu ermuntern.

Nicht alle Klöster waren aber schon mit Uhren versehen, wie man sich wohl einbilden kann. Alexander meldet in seiner Abhandlung von Uhren, daß in dem Benediktiner Kloster Cluny der Kirchner im Jahr 1108 nach dem Stande der Gestirne gesehen habe, um die Zeit zu erkennen, wenn die Mönche zu ihren nächtlichen Verrichtungen sollten geweckt werden. Daraus könnte man nun wohl schließen, daß in diesem Kloster keine Uhr

geweſen, ſonſt würde man gewiß nach dieſer geſehen
Vielleicht war aber auch eine da, und man hielt
für leichter die Augen nach dem Himmel zu richten
ſich von dieſem die Zeit verkündigen zu laſſen, al
der Uhr zu ſehen, die nicht ſo akkurat ging, daß
mer genau die Stunde beſtimmt hätte.

Man trifft bey den erwähnten Schriftſtellern
den Ausdruck an: horologium cecidit [12]), welche
leicht ſo viel heißen ſoll, der Hammer iſt a
Glocke gefallen, die Uhr hat geſchlage
Freſne (in Lexic. med. et inf. lat. Artikel Horol
glaubt, horologium cecidit bedeute ſo viel, als di
iſt abgelaufen (pondera ſunt delapſa), welche
nicht ſeyn kann; alsdann ruht nämlich die Maſchin
des Küſters Verrichtungen darnach zu ſehen und
reguliren hören auf. Calmet in ſeinem Comment
die Regul. S. Benedicti (T. I, p. 280.) führt aus
Buche (de uſu Ciſtercienſium) drey Stellen an,
ſeiner Sprache ſo lauten:

On lit au chap. 21. de la première partie d
uſages, compilés vers l'an 1120 qu'on ne fera ſon
cloches pour aucun exercice, pas même pour l'H
depuis la Meſſe du Jeudi ſaint, jusqu'à celle du S
ſaint; et au chap. 114. il eſt ordonné au ſacriſtain de
l'Horloge, en ſorte qu'elle ſonne et qu'elle l'éveil
dant l'hyver avant Matines, ou avant les Noctur
au chap. 68 et 114. que, quand on s'eſt levé trop
ſacriſtain avertit celui qui lit la dernière leçon de
longer juſqu'à ce que l'Horloge ſonne, ou qu'o
ſigne au lecteur de ceſſer. — Daraus ſieht ma
auch, daß die Uhren nicht zu jeder Stunde, wie
geſchieht, ſchlugen.

Im dreyzehnten Jahrhundert finde
den Gebrauch der Uhren in Klöſtern bey verſchi

[12]) S. *Wilh. Hirſaug.* Conſuet. L. II, c. 29; *Be*
Monach. Ordo Cluniacenſ. P. I, c. 52.

Schriftſtellern gleichfalls erwähnt. In *Bernardi* Coſſinenſis Comment. in regul. S. Benedicti. c. 8. ſteht, wie Martene (rit. antiq. T. IV, p. 5 D.) erzählt, daß die Uhr dadurch, daß ſie durch Schlagen der Glocke ein Geräuſch machte, die ſchlafenden Brüder ermunterte. Und in Chronicon Mellicenſe. 774. findet man die Worte: Excitabit aliquis a ſuperiore deputatus, qui Horologium excitatorium (Weckuhr) habeat, ad omnes quoque cellas lumen deferat.

Daß die Uhren noch ſehr unvollkommen waren, und die Stunden nicht genau angaben, bezeugen die Worte der angeführten Schriftſteller jener Jahrhunderte [11]). Statt nach den Uhren zu ſehen, wurden die Mönche auch erinnert, die Stellung der Sterne zu beobachten, und daraus die richtige Stunde herzuleiten.

§. 107.

Aus allen dieſen Erzählungen erhellt nun doch, daß ungefähr im 11. Jahrhundert die Räderuhren durch Gewichte bewegt, in Europa ihren Anfang nahmen, und daß ſie beſonders in den Klöſtern zu finden waren. Ausgemacht iſt es aber nicht, ob Europa die Ehre der Erfindung gänzlich gebührt, oder ob ſie von den Sarazenen zu uns gekommen, wo oft mancherley mathematiſche Wiſſenſchaften lange verborgen blieben. Wir wiſſen wenigſtens, daß die vollſtändigſte Uhr, wovon man Zeugniſſe beybringen kann, diejenige geweſen, die der Sultan in Aegypten im Jahr 1232 an Kaiſer Friedrich II. zum Geſchenk überſchickte. Trithemius (Chron. Hirſaug. ad h. ann.) erzählt davon, daß ſie außerordentlich künſtlich geweſen, und der Werth derſelben ſich auf 5000 Dukaten — damals eine ungeheure Summe — belaufen habe. Man ſah daran den Lauf der Sonne, des Mondes, der Planeten und übrigen Sterne, die durch Räder und Gewicht bewegt wurden, wie wir ſie am Himmel

11) S. *Bernardi* Monach. Ordo Cluniacenſis. P. I, c. 51; und Conſtitut. Hirſaugienſ. L. II, c. 34.

ſehen, dargeſtellt. Die zwölf Zeichen des Thierkreiſes waren genau abgebildet, und verrichteten eben das, was wir von ihnen am Himmel ſehen. Die Stunden des Tages und der Nacht wurden akkurat angemerkt.

Aus dieſem Jahrhundert reden die Schriftſteller oft von Uhren, deßhalb müſſen dieſe ſchon ziemlich bekannt geweſen ſeyn. *Gulielmus Alvernus* (de anima. c. 1, p. 7, 72.) vergleicht eine Uhr, entweder von Waſſer, oder trocknen Gewichten bewegt, mit dem Leben des Menſchen, als er mit Leuten disputirt, die eine Seele verläugnen wollen.

Auch etliche Kirchthürme in Italien hatten im 13. Jahrhundert ordentliche Räderuhren, die zugleich die Stunden ſchlugen, und alſo keine Sonnenuhren, und wie man aus mehren Ausdrücken ſieht, gleichfalls keine Waſſeruhren ſeyn konnten. Dante Alighieri, der bekannte italiäniſche Dichter, ſcheint der erſte Schriftſteller zu ſeyn, der etwas von einem ſolchen Orologio meldet. Er iſt 1265 geboren, und 57 Jahre alt 1321 geſtorben, daher konnten am Ende des 13. oder zu Anfange des 14. Jahrhunders in Italien die Schlaguhren nicht mehr unbekannt ſeyn. Die Verſe des Dante über dieſe Werkzeuge ſind folgende:

Indi come orologio, che ne chiami
Ne l'hora, che la ſpoſa di Dio ſurge
A matinar lo ſpoſo, perche l'ami,
Che l'una parte et l'altera lira et urge
Tintin ſonando con ſi dolce nota,
Che ben diſpoſta ſpirto d'amor turge;
Coſi vid'io la glorioſa rota
Muoverſi e render voce a voce in tempra
Et in dolcezza; ch'eſſer non puo nota,
Se non cola, dove il gioir s'inſempra.
Paradiſo. Canto X.

Auch Faminius Strada (L. II, proluſ. 3. hiſtor.) hat die Kunſt, Räderuhren zu machen, in einem Gedichte beſungen.

§. 108.

Aber nicht bloß auch auf Italien war damals der
brauch der Uhren eingeſchränkt, ſondern um eben die
it hatte England gleichfalls einen Künſtler, der das
annte Glockhaus bey Weſtminſterhall mit einer
hlaguhr, die man in den Gerichtshöfen hören konnte,
ſehen hat, wozu die im 16. Jahre der Regierung
dward's I. oder im Jahr 1288 einem Richter in der
nigsbank zuerkannte Geldſtrafe verwendet wurde. Dieſe
r wurde unter Heinrich IV. für etwas wichtiges gehal-
t; der König trug darüber die Aufſicht dem William
arby, Dechant von St. Stephan auf, wofür die-
täglich 6 D. aus Exchequer erhielt. (S. *Stowe's*
ount of Weſtminſter. Vol. II, p. 55.) Radulphus
n Hedham war es, der im Jahr 1288 die Strafe
o Mark) geben mußte, wofür die Uhr angeſchafft
rde [14]).

An der Seite von New Palace-Yard, die ge-
n Weſtminſterhall liegt, findet man einen Sonnen-
ger mit der merkwürdigen Ueberſchrift: Diſcite juſti-
m moniti, welche ſich auf die dem Radulphus de Hed-
m zuerkannte und zur Anſchaffung der Schlaguhr ver-
ndete Geldſtrafe zu beziehen ſcheint. Man wird zwar
wenden, daß jene Worte an einem Sonnenzei-
r, nicht an einer Räderuhr ſtehen; aber auch darauf
t ſich gewiß hinlänglich antworten.

Die Uhr aus den Zeiten Edward's I. mag wohl
ht die beſte geweſen ſeyn; man hat ſie aber vielleicht
gen ihres Alters, und wegen der Nachricht von ihrer
ſchaffung, bis zur Regierung der Königin Eliſabeth
behalten, welches die oben angeführten Zeugniſſe be-

14) S. Barrington's Geſchichte der Uhren. Ueberſetzt aus Archaeologia or miſcellaneous tracts relating to antiquity, publiſhed by the ſociety of antiquaries of London. Vol. V, 1779. 4. p. 416. von Joh. Beckmann in den Beyträgen zur Geſchichte der Erfindungen. B. 1, St. 3, S. 301 u. f.

ſtätigen. Nach und nach wurde ſie gänzlich unbrauchbar, und ſtatt ihrer brachte man unſtreitig, mit Beybehaltung der Ueberſchrift, eine Sonnenuhr an. Dieſe befindet ſich denn auch in der That eben daſelbſt, wo nach dem Berichte des Strype das Glockenhaus geſtanden hat. (S. *Stowes* account of Weſtminſter. V. II, p. 55.) Dieß Glockenhaus konnte man noch im Jahr 1715 ſehen, wiewohl es damals ſehr verfallen war. (S. Antiquarian Repertory. p. 280.)

Folgendes Beyſpiel einer Uhr aus eben dem Jahrhundert erhielt Herr Barrington vom Herrn Norris, Secretär der antiquariſchen Geſellſchaft: Anno 1292 novum orologium magnum in eccleſia (ſc. Cantuarienſi) pretium 30 L. (S. *Dart's* Canterbury, appendix. p. 3. ex Bibl. Cotton. Galba, E. 4, fol. 103.) Daraus ſehen wir alſo auch, daß damals die Kirche von Canterbury für eine Schlaguhr 30 Pfund bezahlte.

§. 109.

Das vierzehnte Jahrhundert war ſchon reicher an mancherley Arten von Räderuhren. So wiſſen wir erſtlich, daß in dieſem Jahrhundert die Uhr des engliſchen Abts Richard's von Wallingford verfertigt wurde, die viele Schriftſteller für das älteſte Räderuhrwerk hielten. Leland (ap. *Tannerum* Biblioth. Brit. Hibern. p. 629.) gedenkt dieſer Uhr mit wenigen Worten. Er ſchreibt, daß ſie den Lauf der Himmelskörper genau darſtellte, auch die Ebbe und Fluth des Meeres, und nur durch ein einziges Gewicht regiert werde. Darin irrt er nun wohl, daß dieſe Maſchine die einzige geweſen, die je exiſtirt habe, und daß man in ganz Europa keine finden würde, die man ihr an die Seite ſetzen könnte. Wir haben ſchon mehrere Uhrwerke von der Art aus frühern Jahrhunderten kennen gelernt, die wahrlich einen eben ſo rühmlichen Platz in der Geſchichte der Uhrmacherkunſt verdienen, als die Uhr des Wallingford's. Dieſe war

ſo bloß eine künſtliche aſtronomiſche und keine Schlag-
r. Im Jahr 1326 ſtarb Wallingford als Abt zu
t. Alban.

Er war der Sohn eines Schmidts, der in dieſer
adt lebte, und ſchwang ſich durch Gelehrſamkeit ſo ſehr
por. Er ſchrieb auch ein Buch von der Uhr, ne tam
ignis machina vileſceret errore monachorum aut in-
gnito ſtructurae ordine ſileſceret. (Damit eine ſo vor-
gliche Maſchine nicht durch Unwiſſenheit der Mönche
ringe geachtet werde, und ihr Bau nicht in Vergeſſen-
it käme.) Dieſe aſtronomiſche Uhr muß noch zu Leland's
iten, der am Ende der Regierung Heinrich's VII. ge-
ren wurde, gegangen haben. Er behauptet, daß ihr
finder Albion geheißen habe. Dieß Wort iſt unſtrei-
kein Name, und aus all by one entſtanden; es ſoll
ß wohl das non plus ultra der Kunſt bedeuten. (S.
arrington's Geſchichte der Uhren am angeführten Orte.)

Bis auf dieſe Zeit waren die Uhren bloß in Klöſtern
geſchloſſen, wo ſie keinen großen ausgebreiteten Nutzen
ben konnten. Nun aber kam die Epoche heran, wo
an ſie auch in Städte brachte. Im Jahr 1344 bekam
adua durch Vermittelung des carrariſchen Fürſten
bertin die erſte Uhr, und davon ſagt Peter Paul Ver-
er (in Vit. princip. Carrar. ap *Murator.* T. XVI, p. 171):
orologium, quo per diem et noctem quatuor et viginti
oratum ſpatia ſponte ſua deſignarentur, in ſumma turri
onſtituendum curavit. (Er ſorgte dafür, daß eine Uhr,
e von ſelbſt die 24 Stunden des Tages und der Nacht
nzeigte, in den Thurm gebracht wurde.)

Für den Verfertiger dieſer Uhr giebt man den be-
hmten Paduaner Jakob de Dondis an, der mit ſeinen
achkommen den Beynamen Horologus bekam. (S.
averio *Bettinelli* Riſorgimento d' Italia. T. II, p. 394;
ardeonius de antiq. urbis Patavii. L. II, claſſ. 9, p. 205.
d. Baſ. 1560. fol.)

Dieſer große Mann ſtand um die Mitte des 14.
ahrhunderts in großem Ruf. Mit vielem Glanz ver-
and er damals die Eigenſchaften eines Philoſophen, eines

Arztes, eines Astronomen und Mechanikers mit einand
und besonders that er sich in den Wissenschaften der l
tern hervor. Seine Uhr wurde für ein großes Wund
werk gehalten; außer den Stunden zeigte sie auch den L
der Sonne, des Mondes, der Planeten, so wie auch
Monate und Feste des Jahres. Sein Andenken ist
folgenden Versen auf seinem Grabmahle verewigt:

Quin procul excelsae monitus de vertice turris
Tempus, et instabiles numero quod colligis horas,
Inventum cognoscere meum, gratissime lector.

Jakob de Dondis hatte einen Sohn Johann,
auch Astronom war, und der in einem besondern Wer
betitelt: Planetarium, (in 3 Bänden, mit Kupfern)
Mechanismus der Uhr seines Vaters erklärte. D
Werk ist aber Manuscript geblieben. Nicht minder
sein Vater war er auch ein geschickter Künstler, der vi
bewunderungswürdige Uhrwerke verfertigte. Unter a
dern machte er eine künstliche astronomische Uhr, die nic
bloß den Lauf der Himmelskörper richtig angab, sonde
auch die Festtage des Jahres zeigte. Daß man diese m
großer Bewunderung anstaunte, und sie für ein außero
dentliches Werk hielt, beweist, daß ein großer Sten
kundiger und Künstler aus Frankreich, um dieß Kuns
werk zu sehen nach Padua reiste, und mehrere Tage a
die Besichtigung desselben zubrachte [15]). Daraus kan
man denn leicht abnehmen, warum Regiomontan (
praelect. ad Alfrag. orat. introd.) irrig den Johann
Dondis für den Verfertiger der Uhr zu Padua hiel
weil er Vater und Sohn mit einander verwechselt hatt
Beyde starben gegen das Ende des 14. Jahrhunderts
und noch jetzt existirt ihre Familie in zwey Zweigen, ein
als venetianische Patrizier; der andere mit dem Ti
Marquis. Falconet liefert in den Memoires de l'Ac
des Inscript. T. XX, p. 440 sqq. eine gelehrte Abhandlu
über Jakob de Dondis und über dessen Uhrwerke, un

15) S. *Humberger.* de Horologiis etc. l. c.

n Titel: Diſſertation ſur *Jaques de Dondis*, auteur ne Horloge ſingulière, et à cette occaſion ſur les an- nnes Horloges. Par Mr. *Falconet* [16]).

Das Uhrwerk des Jakob de Dondis, unſtreitig e Nachahmung desjenigen des Richard von Wal- gford ließ ohne Zweifel Hubertus de Carrare von em berühmten Künſtler Antonius de Padua wieder hahmen. (S. *Papadopoli* hiſtoria Gymnaſ. Patav. Venet. 6. fol. T. II, p. 156.) Die Carrare's, welche ſeit n Tode des Tyrannen Ezzelius länger als hundert hr, nämlich bis 1404 oder 1406, über Padua rſchten, verſchönerten dieſe Stadt ſehr mit vielen nütz- en und koſtbaren Werken. (S. *Blond. Flav.* de Ro- etc. Baſil. 1559. fol. p. 381.) Der Palaſt, auf deſ- Thurm die Uhr geſtellt wurde, war damals der ſchönſte Italien, und auf Befehl des nämlichen Carrare war aufgerichtet. Im Jahr 1345 ſtarb Hubert.

§. 110.

Auch in Rymer's Foedera kommen Horologia aus n vierzehnten Jahrhundert vor. Edward III. heilte im Jahr 1368 dreyen Niederländern, welche rmacher waren, Schutzbriefe, damit ſie nach England, noch keine Uhrmacher waren, kommen konnten. Die Verſchrift derſelben war: de horologiorum artificio ex- endo. Andere als Räderuhrmacher wird man doch ht nöthig gehabt haben zu verſchreiben. Daß es im . Jahrhundert wirklich an Räderuhrmachern fehlte, ht man aus folgenden Zeilen des Chaucer, der im Jahr 28 geboren, und 1400 geſtorben iſt. Er redet vom hnengeſchrey, und ſagt:

Full ſikerer was his crowing in his loge,
As is a *clock* or any *abbey orloge*.

16) Vergl. m. Hiſtoir. de l' Acad. des Inſcript. T. XVI, p. 227, 228.

Hiermit will der alte Dichter unſtreitig ſagen, d
das Hahnengeſchrey eben ſo zuverläſſig, als eine Gl
oder als eine Abtey-Uhr ſey.

Zur Zeit der Königin Eliſabeth wurden die Uh
oft orologers genannt. Z. B.

He'll watch the horologe a double ſet,
If drink rock not his cradle.
Othello. Act. 2, ſc. 3.

Da ſieht man leicht, daß double ſet von einer Sch
uhr zu verſtehen ſey. Denn in eben dieſer Tragödie
eine Sonnenuhr mit ihrem eigenthümlichen Namen b
worden:

More tedious than the dial eight-ſcore times.
Act. 3, ſc. 4.

Die Uhr der Cathedralkirche zu Wells wird noch
horologe genannt.

Die engliſche Benennung einer Uhr (Clock) h
auch oft von einer Glocke (Bell) gebraucht ſeyn, die zu
wiſſen Zeiten, welche man nach einer Sand- oder S
nenuhr beſtimmte, angezogen oder geläutet ward. Jed
muß man darunter die meiſte Zeit eine wirkliche Uhr v
ſtanden haben, z. B. die Abtey-Uhr, (the abbey orl
or clock). Da würde gewiß nicht orloge dabey ſteh
wenn es nicht eine Uhr geweſen wäre, die die Zeit
ſelbſt angab und ſchlug. Und denn ſieht man dieß
auch aus dem genannten Freyheitsbriefe von Edward
der ausdrücklich befahl, daß die Ausländer in ihrem
werbe nicht ſollten beunruhigt werden [17]).

§. 111.

In Frankreich war die Uhr zu Courtrai zu i
Zeit (nämlich in der erſten Hälfte des 14. Jahrhunde
ſehr berühmt. Sie zeigte nicht bloß, ſondern ſie ſch
auch die Stunden. Philipp der Tapfere, Herzog
Burgund ließ ſie im Jahr 1332, als er Courtrai

17) S. Barrington's Geſchichte der Uhren. a. a. O.

nahm, auf einem Wagen nach Dijon bringen und daſelbſt aufſtellen. Sie ſoll ſich noch jetzt auf dem Thurme Nôtre-Dame befinden. Froiſſard, der zu derſelben Zeit lebte, erzählt jenen Vorfall mit folgenden Worten: (Vol. II, c. 128, p. 229.)

Le Duc de Bourgogne fit oſter un horloge, qui ſonnoit les heures, l'un des plus beaux qu'on ſeuſt trouver deçà ni delà la mer: et celui horloge fit tout mettre, par membres et pieces, ſur chars, et la cloche auſſi. Lequel horloge fut amené et charroyé en la ville de Digeon en Bourgogne: et fut là remis et aſſis: et y ſonne les heures vingt quatre, entre jour et nuit.

Der nämliche Froiſſard lernte in einem kleinen Gedicht, dittié de l'horloge amoureux betitelt, das aber Manuſcript blieb, unter dem Namen Merkwürdigkeiten den größten Theil der Stücke kennen, die damals zu den Uhren gehörten. M. Raillard, ein geſchickter Uhrmacher erhielt das Manuſcript, und erklärte die Kunſtwörter, die darin vorkamen. Unter den ſonderbaren Stücken der Uhr des Froiſſard ſind 24 Hechte, welche vermuthlich die Stunden ſchlagen, oder ſie doch wenigſtens zeigen ſollen. Ich erwähne dieß bloß, damit man ſehen möge, welche künſtliche Vorrichtungen man ſchon damals bey den Uhren anbrachte, und wie man das als etwas ganz Außerordentliches anſah, wenn ein Künſtler wunderbare oder ſeltſame Ideen, z. B. die mit den Hechten, ausgeführt hatte.

Man zählte alſo bey dieſer Uhr die Stunden bis 24. Zu Rom und auch in andern Gegenden Italiens iſt dieß noch jetzt gebräuchlich, obgleich ſonſt die Uhren nicht mehr, als 12 zeigen und ſchlagen. Pontus de Tyard, der als Biſchof von Chalon ſtarb, unterſchied die Uhren, die 24 zeigten und ſchlugen, von denen, die nur 12 zeigten und ſchlugen, indem er erſtere ganze, und letztere halbe Uhren (horloges entières et demi-horloges) nannte. (S. Diſcours du tems. ed. de ſes oeuvres philoſophiques. Paris, 1637. 4.) Bey eben dem Gegenſtande redet er auch von der Nürnberger Uhr: die Stunden jedes Tages

und jeder Nacht, wie lang sie auch waren, wurden da in 12 gleiche Theile getheilt. M. Fardoil, vor ungefähr 80 Jahren in Paris gestorben, ahmte diese Methode bey seinen Kunstwerken nach. Er machte eine Uhr, auf deren Zieferblatte 2 Mal 12 Stunden angemerkt waren. Jede zusammen gehörigen 12 Stunden wurden von einer Art Fächer getragen, wovon die Aerme sich verhältnißmäßig bald mehr bald weniger ausbreiteten oder zusammen zogen, je nachdem die Stunden der Tage und Nächte mehr oder weniger lang waren. Diese Uhr kam in das Kabinet des Mr. d' Ons-en Bray. (S. Memoires de l'Acad. des Inscriptions. T. XX, p. 440 u. f. — Doch dieß im Vorbeygehen!

Obgleich im vierzehnten Jahrhundert die Uhren auch in Frankreich noch sehr unvollkommen waren, so verdienen sie doch allerdings unsere Aufmerksamkeit. Diejenige in dem Palaste zu Paris ist die erste große Uhr, die man in dieser Stadt hatte, und die ein Deutscher, Heinrich von Wick, den der König von Frankreich Karl V. auch der Weise genannt, aus seinem Vaterlande kommen ließ, im Jahr 1364 verfertigen mußte [18]). Dieser Künstler erhielt alle Tage 6 Pariser Sous, und seine Wohnung wies ihm der König auf dem Thurm des Palastes an, worauf die Uhr im Jahr 1370 gesetzt wurde [19]). Unstreitig war es diese Uhr, nach welcher der nämliche König eine andere Uhr machen ließ, die mit einer sehr schönen Glocke versehen auf das Schloß zu Montargis gebracht wurde. Der Verfertiger derselben hieß Jean Jouvence, und um sie herum stehen die Worte: Charles le Quint Roi de France me fit par *Jean Jouvence*, l'an mil trois cent cinquante et trente. (S. G. *Morin* histoire du Gâtinois. Paris, 1630. 4. p. 16.)

18) S. *Morery* Diction. Artikel Horloge du Palais.

19) S. *Sauval* histoire de Paris. fol. T. III, p. 41. — Im Dictionnaire historique, Artikel Horloge, werden Briefe Karl's VII. vom Jahr 1451 angeführt, wo eben das steht. Zu einer andern Zeit bekam ein Uhrmacher Jean de Maincourt 4 Pariser Sous des Tages für Arbeitslohn.

Die Uhr zu Sens iſt faſt zu der nämlichen Zeit gemacht. König Karl V. von Frankreich gab der Stadt die Hälfte zur Anſchaffung derſelben her, und ſie wurde dann im Jahr 1377 auf dem neuen Thurm der Kirche Metropolitaine aufgeſtellt.

Charpentier führt in ſeinen Supplementen zu du Cange (Art. Horologiator) eine Entſcheidung des Pariſer Parlaments vom Jahr 1413 an, worin Heinrich Bye Gubernator horologii noſtri Pariſiis genannt wurde. Dieſer war unſtreitig der erſte, welchem man nach Heinrich von Wick die Aufſicht über die Uhr des Palais ertheilte. Zu derſelben Zeit ſollen noch mehrere Städte Frankreichs öffentliche Uhren erhalten haben. (S. Falconet in den Memoires de l'Acad. des Inſcript. T. XX, a. a. O.)

§. 112.

Im Jahr 1356 bekam Bologna die erſte öffentliche Uhr. (S. Chronica miſcella Bononienſ. ap. *Murator.* T. XVIII, p. 444 D.) Ein gewiſſer Giovanni verfertigte ſie, und ſetzte ſie den 8. April des angeführten Jahrs auf den Thurm. Den 19. May fing ſie erſt an zu ſchlagen.

Die Uhr des Dondis ermunterte in Italien einen andern geſchickten Künſtler zur Nachahmung, welcher 50 oder 60 Jahre nachher, im Jahr 1402 in Pavia faſt eine ähnliche unter Johann Galeas Viskonti verfertigte. Bernardus Saccus, Patrizier in Pavia hat ſie (L. VII, c. 17, p. 76. de Italicar. rerum varietate. Papiae, 1565. 4to) beſchrieben. Er behauptet, daß dieſe Uhr, da ſie nach dem Tode des Prinzen Galeas zu Grunde gegangen, von Karl V. lange Zeit nachher weggebracht ſey, als er im Jahr 1529 — und nicht wie beym Saccus ſteht, 1550 — um ſich zum Kaiſer krönen zu laſſen, nach Bologna ging. Der Fürſt, welcher das Kunſtwerk, obgleich ruinirt, bewunderte, ließ es von einem gewiſſen Johannes Janellus von Cremona wiederherſtellen. Dieſer machte auch nach dem Modelle des alten Uhrwerks ein ganz neues, welches

Karl V. nach Spanien brachte, wohin er zu der
Zeit auch den Janellus kommen ließ.

Cardan rühmte sich schon, das Andenken an die
wieder erneuert zu haben; er nennt den ersten Künstle
selben Wilhelm Zelandin, und den zweyten Jan
Turrianus. Saccus, welcher von eben diesem G
stande handelt, nennt hingegen einen Bernard Ca
gius aus dem 16. Jahrhundert als Verfertiger.
Carovagius lernte die Uhrmacherkunst zu Pavi
er sehr künstliche Uhrwerke verfertigte, unter ande
den berüchtigten Abt Andreas Alciat einen Wecke
welchem zugleich, indem er zu jeder beliebigen Stun
Geräusch machte, auch von selbst durch verschiedene
richtungen ein Licht angezündet wurde. (. . . i
per aëris sonitum quam quisque statuisset, horam
diebat, atque eodem ictu ignis scintilla ab inserto s
subjectum sulfur excussa, in flammam ibat quae ac
bat opposita lucernae fila.) Dergleichen künstliche
werden noch heutiges Tages zuweilen gemacht, un
hält sie für ganz was außerordentliches, ohne da
denken, daß schon vor ein Paar hundert Jahren d
Werkzeuge auf nicht minder sinnreiche Weise ver
wurden.

Wir wissen übrigens von dem Kaiser Karl
er die Uhren ungemein liebte, und sie gern um sich
Mézérai setzte einen Apfelbaum mit Taschenuhr
hängt, auf die Tafel des Monarchen, und eine Bo
Wein in die Mitte. (S. Vie de Charles-Quint.
sterdam, 1726. 8. p. 66.)

§. 113.

Auch Deutschland ist im 14. Jahrhundert
nicht ohne Uhren gewesen. Dieß beweist schon de
macher Heinrich von Wick, welcher die Pariser
machte, und der Schutzbrief, den Edward II
dreyen Uhrmachern aus Delft ertheilte. Zu L
lau wurde schon im Jahr 1368 die erste Thur
vom Meister Schwelbelin verfertigt, auf

Straßburg erhielt im Jahr 1370 seine erste Uhr auf
em berühmten Thurme; Conrad Dasypodius beschrieb
(in seiner wahrhaftigen Auslegung des astronomischen
Straßburgischen Uhrwerks; in Jac. von Königshofen
Fass. und Straßb. Chronik. S. 574.).

Auch zu Speyer wurde im Jahr 1395 eine Uhr
fgestellt. (S. Lehmann's Chronik. L. VII, c. 69 am
nde.) Die Uhr ufm Altburg Thor gemacht,
ie Zeitglock zu den Predigern gegossen vom
lockengießer aus Straßburg. — Das Uhr-
erk zu der Glock kostet 51 Fl.

Im Jahr 1398 setzte man zu Augsburg eine
chlaguhr auf den kleinen Thurm des Rathhauses, und im
hr 1402 ließ der Abt von St. Ulrich Johannes Lau-
ager auf den Thurm der Kirche eine Glocke mit einem
ewerke aufrichten. (S. Khamm's Chronik. Th. III,
. 66.) Im Jahr 1460 wird ein Uhrmacher unter den
ürgern Augsburgs gefunden, aber erst 1526 setzte
an eine Viertelstundenuhr auf den Perlachthurm.
an wußte zu den Zeiten eigentlich noch nichts von Künst-
n, die sich allein mit Verfertigung solcher Maschinen ab-
ben; die Uhrmacherkunst war ein freyes Wesen; denn
chlösser, Büchsenmacher und andere hatten auch die
rechtigkeit, große und kleine Uhren zu machen. Erst
ch dem Jahre 1500 sonderten sich die Uhrmacher von
n andern Arbeitern ab [20]).

§. 114.

Die Uhren waren damals, im 13. und 14. Jahr-
nderte bey weitem noch nicht so allgemein, als sie ihres
utzens wegen verdienten. Der Grund hiervon ist leicht
zusehen. Ohne Zweifel war damals dieß neue Stück
r Mechanik noch ziemlich unvollkommen, und wenn es
Unordnung kam, war unstreitig weit und breit nie-
and, der es auszubessern verstand. Deßwegen ließen

[20]) S. Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg, verfaßt von Paul von Stetten, dem Jüngern. Augsburg, 1779. 8. S. 172.

Heinrich VI. von England, und Karl V. von Frankr
Uhrmacher aus andern Ländern kommen und besolden,
mit sie die Westminster und Pariser Uhren in
nung erhalten mußten. Man kann auch leicht den
daß, je seltener damals die Künstler waren, desto th
ihre Arbeit hat seyn müssen, und daß also nur Könige
Waare kaufen konnten, welche nicht sowohl für sie
lich brauchbar, als vielmehr nur Spielzeug war;
vielleicht darf man sagen, daß die Uhren größten T
bis zur Mitte des 12. Jahrhunderts nicht viel meh
Spielzeug geblieben sind. Hierzu kommt noch, da
13. und 14. Jahrhundert so wenig Handel, Verkehr
Gesellschaft war, als daß die Produkte eines gesch
Künstlers gleich auch in der Ferne bekannt werden
ten, daß eine Sanduhr, oder die Sonne oft hinlän
für die gemeinsten Vorfälle des Lebens war, und daß
so wie auch die Wasseruhren eben keiner Ausbesserun
durften.

Viele der angesehensten Städte Europens entbe
in der That noch immer die Schlaguhren, weil sie ei
beträchtliche Summe kosteten, als daß sie sie ohne
Aufopferung bestreiten konnten. Das Beyspiel haben
an der Stadt Auxerre in Frankreich. Nachdem
selbst im Jahr 1483 der Magistrat sich entschlossen h
eine Uhr verfertigen zu lassen, so hielt man es doch w
des hohen Preises für zu bedenklich, so viel Geld aus
Stadtkasse zu nehmen, und deßhalb wandte man sich
an den König Karl VII. um von diesem dazu die Erl
niß zu erbitten [21]). Die Bereitwilligkeit desselben be
stigte das Unternehmen hinlänglich.

Die Uhr steht unter einer Bogenstellung, w
zwey Zieferblätter sehen läßt, und zwar auf jeder S
eins. Diese zwey Zieferblätter sind in 2 Mal
Stunden getheilt, und haben doppelte Zeiger. Einer
diesen zeigt die Stunden, der andere lehnt sich an
kupferne Kugel, aus zwey beweglichen concentri

[21]) S. *Le Beuf* Memoires concernant l' histoire d' Au
T. II, p. 342.

ckeln zuſammen geſetzt, wovon der eine in den andern
ſt, um durch die verſchiedene Farbe die Phaſen des
ondes vorzuſtellen [22]).

Allmälig fingen nun die Thurmuhren an, ſich in
-ſchiedenen Städten Europens zu vermehren. Die mei-
n Thürme zu Paris wurden mit dergleichen Werkzeu-
n verſehen, z. B. der Thurm St. Paul, St. Nico-
s des Champs, de St. Merri, de St. Eti-
ne, de St. Honoré, de St. Euſtache, de St.
ermain, des Prés, de St. Germain le vieux,
d de St. Germain de l'Auſſerrois [23]).

Die erſte Uhr, welche man in Spanien geſehen,
die, welche im Jahr 1400 in die Cathedralkirche zu
evilla geſetzt wurde. (S. Abridged hiſtory of Spain.
1, p. 568.)

Im Jahr 1462 bekam die Marienkirche zu Nürn-
rg die erſte Uhr, wovon Doppelmayr (in ſeiner Nach-
ht von den Nürnbergiſchen Mathematicis und Künſt-
n. Nürnberg, 1730. Fol. S. 282.) erzählt; im Jahr
97 Venedig, (Theſ. Ital. T. III, P. 3, p. 308.), und
96 wurde zu Oettingen die große Uhr auf den Thurm
bracht. (S. Oetting. Geſchichtsalmanach von 1783.
. 7.)

Von Nürnberg weiß man, daß es von Alters her
wöhnlich geweſen, zwölf Stunden vom Aufgange der
onne bis zum Untergange zu zählen; eben ſo viel vom
ntergange bis zum Aufgange. Da kommt nun der ver-
iedentliche Aufenthalt der Sonne über und unter dem
rnbergiſchen Horizonte mit der Eintheilung von Tag
d Nacht in Betracht, zu den unterſchiedenen Zeiten des
ahres. Wagenſeil (de Civitate Noribergenſ. Altorf.
97. 4. p. 138) erinnert, daß wegen der beſtändigen ſtar-
n Aenderung Maſchinen dieſe Eintheilung nicht genau

[22]) S. *Falconet*, in den Memoires de l' Acad. des Inſcript. T. XX, a. a. O.

[23]) S. Hiſtoire de Paris par Mr. *Henri Sauval*. Paris, 1724. fol. T. III, L. 14, p. 41, 42.

darſtellen könnten, obgleich Hämmer ſie von T
(aber nicht richtig genug) anzeigten. Die größere
Nürnberg, (wovon ich oben erwähnt) ſagt er,
Jahr 1489 Johann Königſchlager — gewiß
berger (Regiomontan) erdacht, als er die Stun
Tages und der Nacht berechnete. Wir wiſſen a
Doppelmayr, daß die Einführung dieſer Uhr
Doppelmayr beruft ſich auf die authentiſche N
die ein gedruckter Bogen vom Jahr 1490 gebe;
zählt er, daß das Anzeigen oder Schlagen der T
Nachtlängen eine merkliche Veränderung erlitten,
ſich mit der Zeit die vor vielen hundert Jahren ge
Tage verrückt haben.

Die Nürnbergiſche Eintheilung giebt übrige
aſtronomiſche Schärfe, ſondern nur obenhin ganz
den. Das erinnert Joh. Chriſtoph Sturm in
ihm ohne Meldung ſeines Namens beſorgten N
mehrten Welperiſchen Gnomonica.
K. 11., wo gewieſen wird, Nürnbergiſche
den auf Sonnenuhren anzugeben.

In eben demſelben Jahrhundert iſt auch fü
mus I. aus dem Hauſe Medicis, von einem
Lorenz zu Florenz eine vortreffliche Uhr verfert
Politianus im Jahr 1484 (Epiſt. ad Franc. Ca
Politiani oper. Lugd. 1533. 8. p. 121.) beſchrieben

Gegen Ende deſſelben Jahrhunderts kamen d
ſchon in die Hände von Privatleuten. Dieß ſi
aus einem Briefe des Ambroſius Camaldu
(Lib. XV, epiſt. 4.) an einen gelehrten Florentine
laus. Es ſteht da: Horologium tuum mox,
accepi literas, paravi, miſiſſemque, ſi fuiſſet prae
afferret. Ipſum mundari feci, nam erat pulvere
atque ideo, ne libere poſſet incedere, retardabat
quia ne ſic quidem recte currebat, Anglo illi illuſ
leſcenti harum rerum peritiſſimo dedi. (Ich ha
Uhr, ſo bald ich deine Briefe erhalten, geprüft,
hätte ſie dir zugeſchickt, wenn jemand da geweſe
der ſie hätte mitnehmen können. Ich habe gemac

e ausgepußt ist; denn sie war voller Staub, und deß-
egen konnte sie nicht frey gehen, sondern wurde in ihrem
Gange aufgehalten. Und weil sie so nicht recht ging, so
abe ich sie einem hierin geschickten und berühmten jungen
Engländer gegeben.)

Die Uhr der Marienkirche zu Oxford wurde im
Jahr 1523 von den Geldstrafen der Studirenden ange-
schafft; daraus sehen wir denn, daß die Thurmuhren,
e nun nach und nach schon in den vorzüglichsten europäi-
schen Städten gefunden wurden, noch zu kostbare Ma-
schinen waren, als daß man sie auf eine so leichte Art und
mit so wenigen Kosten, als andere nothwendige Möbeln,
Betten erhalten können.

§. 115.

Der berühmte Astronom Walther aus dem funf-
zehnten Jahrhundert, war unstreitig mit einer der
ersten, der als Privatmann eine Räderuhr in seinem
Hause hatte; auch theilt er mit niemand die Ehre sich
derselben zur Bestimmung der Zeit bey astronomischen
Beobachtungen bedient zu haben. Im Jahr 1484 finden
wir davon das erste Beyspiel. Regiomontan, zu dessen
Zeit die Uhren noch eine große Seltenheit waren, lebte
nicht mehr, und Walther sagt selbst (Observation. public.
Norimberg. p. 49.), daß seine Uhr sehr richtig ginge, und
daß sie genau die Zwischenzeit von einem Mittage bis zum
andern angäbe. Allein die Genauigkeit, wovon er spricht,
bezieht sich auf seine Zeit und auf die ersten Versuche einer
neuen Anwendung. Seine Observation selbst, wozu er
die Uhr zuerst gebrauchte, war folgende:

Er beobachtete den Merkur des Morgens am Hori-
zonte, und hing sogleich das Gewicht an eine Uhr, welche
ein mit 56 Zähnen versehenes Stundenrad hatte. Die
Uhr war, wie er sagt, gut regulirt, und gab genau die
Zwischenzeit von einem Mittage bis zum andern an. (S.
Observat. publ. p. 49.) In der That ist dieß das erste
Mal, daß in der Geschichte der Astronomie von Uhren mit
Gewichten, und von ihrem Gebrauch, die Zwischenzeit

Merkwürdig ist es auch, daß er hierbey, um die Zeiten des Falls immer gleich zu machen, sich des Mittels bediente, welches, wie wir wissen, schon die Alten bey ihren Wasseruhren gebrauchten; er hatte ein anderes Gefäß voll Queckſilber, welches in das erstere tröpfelte, und dazu diente, dieses immer in einer und derselben Höhe zu erhalten. Dieß Zeitmaß durch Queckſilber, sagt Tycho (in Progymnasmat. P. I, p. 110.) beweist das Apophthegma der alchymistischen Philosophen: was die Weisen suchen ist im Merkur. Dessen ungeachtet verließ sich Tycho nicht auf Uhren und Clepsydern, er hatte eine bessere Methode die Stunde der Beobachtung zu bestimmen. Ueberhaupt waren die Uhren zu schlecht gearbeitet, und zu wenig genau, wenn es darauf ankam eine genauere Zeit zu haben, als daß nicht besonders die Astronomen einen bessern Zeitmesser hätten wünschen sollen.

Von Schoner und Hevel wissen wir, daß diese sich ebenfalls der Räderuhren zu ihren astronomischen Beobachtungen bedienten. Ersterer war besonders in dem Jahre 1544 recht wirksam, und sein Zeitgenosse Johannes Fernelius, französischer Arzt und Astronom, ließ es sich ebenfalls recht angelegen seyn zur Bereicherung der Erd- und Himmelskunde viel beyzutragen. Dieser war im Jahr 1506 geboren und 1558 gestorben, und hatte eine Cosmotheoria geschrieben, worin er von den himmlischen Körpern handelte. Bey seinen berühmten Messungen eines Grades des Meridians, beobachtete er Polhöhen zu Paris, wobey er sich zum Zeitmaße eines Rades bediente, dessen Umläufe er zählte. Das Rad hatte 6 geometrische Fuß im Durchmesser. (S. *Riccioli* Geographia reformata. L. V, c. 10.) Auch von dem berühmten Mathematiker Purbach in Wien ist es bekannt, daß er sich im Jahr 1550 der Räderuhren, die außer den Stunden, auch Minuten und Sekunden zeigten, zu astronomischen Observationen bediente.

So mußte also die Astronomie bis in die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts sich mit Zeitmessern

elfen, die noch sehr viel zu wünschen übrig ließen, da
se hingegen für das gemeine Leben hinlängliche Befrie-
zung gewährten, und nach und nach durch ihre Ver-
hrung den Nutzen verbreiteten, den vorher durch ihre
inge Anzahl, und durch ihre Kostbarkeit nur Fürsten
d Mönche genießen konnten. Zur Zeit des Regio-
ontanus, der im Jahr 1436 geboren wurde, waren
e Uhren noch eine große Seltenheit, und noch nicht bey
rivatleuten zu finden; allein zu des Hieronymi Car-
ni Zeiten, hundert Jahre nachher, waren sie schon
emlich allgemein, und man fand sie schon, wie wir wis-
n, in den Häusern vieler Privatleute. Nur war da-
als die innere Beschaffenheit des Räderwerks den mei-
n Gelehrten, wo nicht ganz fremd, doch unerklärbar;
nn was Cardan (Variar. rer. Basiliae, 1557. fol. L. IX,
27.) unter dem Titel: Horologium regulae aufzeichnet,
nn denen, die die innere Beschaffenheit der Uhr schon
nnen, Licht geben, ihren Grund einzusehen. Niemand
ird aber daraus lernen, wie ein Uhrwerk beschaffen sey;
d erst im siebzehnten Jahrhundert waren meh-
re Gelehrte darauf bedacht, den Mechanismus der
hren zu studiren, und Grundsätze für denselben zu erfin-
n, wonach diese Zeitmesser besser gebaut und ihrem
wecke gemäßer eingerichtet werden konnten.

Theuer waren die Uhren aber doch noch immer, und
ch sehr wandelbar, so daß Cardan den Vorschlag thut,
te Sanduhren zu verfertigen, die 24 Stunden gingen,
ne umgewendet zu werden. Zu dem Ende beschreibt er
seinem Buche auch eine solche. (S. *Hieronymi Car-
ni* de varietate rerum. L. XII, c. 58.)

§. 116.

Die Erfindung der Räderuhren, so unvollkom-
en sie auch damals waren, war doch allerdings ein Un-
rnehmen, welches dem menschlichen Verstande zur
ößten Ehre gereichen mußte. Die Wasseruhren mit
ädern verbunden, die beweglichen auch mit Rädern ver-
henen Himmelssphären, und besonders die Odometer

oder Wegemesser der Römer und anderer neuerer Völker, konnten freylich leicht den Begriff erregen, sich einer solchen Verbindung von Rädern auch zu einem Zeitmesser zu bedienen, der durch ein trockenes Gewicht in Bewegung gesetzt wurde. Und hätte auch bloß die Anwendung eines solchen Gewichts die Räderuhren hervorbringen können, so würden gewiß schon vor Christi Geburt dergleichen Werkzeuge erfunden seyn. Allein von jenen Maschinen verlangte man nicht, daß sie kleine Zeittheile anzeigen sollten, es war daher bey ihnen auch weiter nichts als eine Verbindung von Rädern nöthig, wo eins ins andere griff, die so insgesammt nach gehörigen Verhältnissen, durch ein Gewicht oder eine andere Kraft bewegt, sich herumdrehten. So war die Bewegung noch zu geschwind, als daß sie einen Zeitmesser hätte abgeben können.

Bey den Räderuhren, die die Stunden messen und diese noch in kleinere Theile eintheilen sollten, war es ganz anders. Die Geschwindigkeit eines Rades der Maschine mußte so geringe seyn, daß es wenigstens in 12 Stunden nur einen Umgang machte, damit es im Stande war, auf seiner verlängerten Welle einen Zeiger zu tragen, der innerhalb 12 Stunden auf den 12 Abtheilungen des zirkelförmigen Zieferblatts herumging. Da war also eine gewisse Vorrichtung nöthig, welche die natürliche Geschwindigkeit der durch das Gewicht bewegten Räder mäßigte, und zwar so mäßigte, daß das Gewicht nicht früher, als wenigstens in 12 Stunden ablief. Eine solche Vorrichtung, die man Hemmung nannte, zu erfinden, mußte allerdings sehr große Schwierigkeiten machen, die jedoch der menschliche Verstand glücklich aus dem Wege räumte.

Die Hemmung war schon damals ein sinnreicher Mechanismus, worin man sich der Trägheit einer Unruhe (balancier) oder einer durch Räder bewegten Masse bediente, ihre Bewegung aufzuhalten und zu reguliren. Leicht bemerkt man, daß, als man auf die Idee kam, den Uhren eine neue Bewegung zu geben, und sich dabey der Schwere solider Körper bediente, diese Körper eben

Helfen, die noch sehr viel zu wünschen übrig ließen, da
se hingegen für das gemeine Leben hinlängliche Befrie-
gung gewährten, und nach und nach durch ihre Ver-
ehrung den Nutzen verbreiteten, den vorher durch ihre
einge Anzahl, und durch ihre Kostbarkeit nur Fürsten
d Mönche genießen konnten. Zur Zeit des Regio-
ontanus, der im Jahr 1436 geboren wurde, waren
e Uhren noch eine große Seltenheit, und noch nicht bey
rivatleuten zu finden; allein zu des Hieronymi Car-
ani Zeiten, hundert Jahre nachher, waren sie schon
emlich allgemein, und man fand sie schon, wie wir wis-
n, in den Häusern vieler Privatleute. Nur war da-
als die innere Beschaffenheit des Räderwerks den mei-
n Gelehrten, wo nicht ganz fremd, doch unerklärbar;
nn was Cardan (Variar. rer. Basiliae, 1557. fol. L. IX,
27.) unter dem Titel: Horologium regulae aufzeichnet,
nn denen, die die innere Beschaffenheit der Uhr schon
nnen, Licht geben, ihren Grund einzusehen. Niemand
rd aber daraus lernen, wie ein Uhrwerk beschaffen sey;
nd erst im siebzehnten Jahrhundert waren meh-
re Gelehrte darauf bedacht, den Mechanismus der
hren zu studiren, und Grundsätze für denselben zu erfin-
n, wonach diese Zeitmesser besser gebaut und ihrem
wecke gemäßer eingerichtet werden konnten.

Theuer waren die Uhren aber doch noch immer, und
ch sehr wandelbar, so daß Cardan den Vorschlag thut,
ute Sanduhren zu verfertigen, die 24 Stunden gingen,
hne umgewendet zu werden. Zu dem Ende beschreibt er
n seinem Buche auch eine solche. (S. *Hieronymi Car-
ani* de varietate rerum. L. XII, c. 58.)

§. 116.

Die Erfindung der Räderuhren, so unvollkom-
nen sie auch damals waren, war doch allerdings ein Un-
rnehmen, welches dem menschlichen Verstande zur
rößten Ehre gereichen mußte. Die Wasseruhren mit
ädern verbunden, die beweglichen auch mit Rädern ver-
henen Himmelssphären, und besonders die Odometer

oder Wegemesser der Römer und anderer neuerer Völker, konnten freylich leicht den Begriff erregen, sich einer solchen Verbindung von Rädern auch zu einem Zeitmesser zu bedienen, der durch ein trockenes Gewicht in Bewegung gesetzt wurde. Und hätte auch bloß die Anwendung eines solchen Gewichts die Räderuhren hervorbringen können, so würden gewiß schon vor Christi Geburt dergleichen Werkzeuge erfunden seyn. Allein von jenen Maschinen verlangte man nicht, daß sie kleine Zeittheile anzeigen sollten, es war daher bey ihnen auch weiter nichts als eine Verbindung von Rädern nöthig, wo eins ins andere griff, die so insgesammt nach gehörigen Verhältnissen, durch ein Gewicht oder eine andere Kraft bewegt, sich herumdrehten. So war die Bewegung noch zu geschwind, als daß sie einen Zeitmesser hätte abgeben können.

Bey den Räderuhren, die die Stunden messen und diese noch in kleinere Theile eintheilen sollten, war es ganz anders. Die Geschwindigkeit eines Rades der Maschine mußte so geringe seyn, daß es wenigstens in 12 Stunden nur einen Umgang machte, damit es im Stande war, auf seiner verlängerten Welle einen Zeiger zu tragen, der innerhalb 12 Stunden auf den 12 Abtheilungen des zirkelförmigen Zieferblatts herumging. Da war also eine gewisse Vorrichtung nöthig, welche die natürliche Geschwindigkeit der durch das Gewicht bewegten Räder mäßigte, und zwar so mäßigte, daß das Gewicht nicht früher, als wenigstens in 12 Stunden ablief. Eine solche Vorrichtung, die man Hemmung nannte, zu erfinden, mußte allerdings sehr große Schwierigkeiten machen, die jedoch der menschliche Verstand glücklich aus dem Wege räumte.

Die Hemmung war schon damals ein sinnreicher Mechanismus, worin man sich der Trägheit einer Unruhe (balancier) oder einer durch Räder bewegten Masse bediente, ihre Bewegung aufzuhalten und zu reguliren. Leicht bemerkt man, daß, als man auf die Idee kam, den Uhren eine neue Bewegung zu geben, und sich dabey der Schwere solider Körper bediente, diese Körper eben

müssen. Denn durch das Decret vom 4. Frimaire (24. November) wurde der Tag von einer Mitternacht bis zur andern in 10 gleiche Theile oder Stunden, jede Stunde in 100 Minuten (Decimalminuten) und jede Minute wieder in 100 Sekunden (Decimalsekunden) eingetheilt. Nach dieser Eintheilung kommen auf Tag und Nacht, das ist: nach einer Umwälzung der Erde um ihre Axe 1000 Minuten, oder 100000 Sekunden, da hingegen nach unserer gewöhnlichen Zeiteintheilung auf 24 Stunden 1440 Minuten und 86400 Sekunden kommen. Die französischen Minuten wären also länger, die Sekunden kürzer als die unsrigen. — Dieß im Vorbeygehen!

So blieben also die Uhren bis über die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, besonders wenn man kleine Zeittheile, Minuten und Sekunden, an ihnen wahrnehmen wollte, zu unvollkommene Zeitmesser, als daß man nicht hätte wünschen sollen, vollkommnere Werkzeuge aus ihnen zu machen, und erst nach dieser Periode erschien der Zeitpunkt, wo dieser Wunsch zum ungemeinen Nutzen für viele Wissenschaften in Erfüllung gebracht wurde.

für den Erfinder der wirklichen Räderuhren hielten. W
wissen jetzt besser, daß er es nicht war.

Die ersten Uhren waren nur Stundenuhren. M
den Minutenzeiger dachte man noch nicht, auch wü
dieser den ungleichen Gang der Maschine zu sehr verra
haben. Die kleinsten Unrichtigkeiten des Räderwe
fehlerhafter Eingriff der Zähne und Triebstecken in ei
der, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtig
dicke und dünne Luft; alles dieß wirkte dergestalt auf
Balancier, der unten und oben mittelst zweyer Zapfe
zwey Löchern ging, und vom Steigrade in Beweg
gesetzt wurde, daß die Vibrationen sehr ungleich
mußten.

Kaiser Karl V., der, als er ins Kloster gega
war, sich mit Verfertigung (vermuthlich hölzerner) U
beschäftigte, beklagte sich, wie die Geschichte sagt,
oft, die vielen Uhren nie dahin bringen zu können,
sie einander gleich gingen. Von der damaligen Ba
war dieß auch unmöglich anders zu erwarten.

Größten Theils zählten die ersten Uhren
Stunden nach italiänischer Art, nämlich von 1 bis
Des Abends nach Sonnenuntergang fingen sie an
zeigen und zu schlagen, und den andern Tag mit
Sonnenuntergang zeigten und schlugen sie 24. Daß
Art der Uhren zu zeigen und zu schlagen abgeschafft wu
scheint eine Folge der Reformation gewesen zu seyn.
Breslau wurde im Jahr 1580 durch ein Rathsde
die Abschaffung dieser italiänischen Uhr und die Ein
rung der damals so genannten halben Uhr, die von 1
12, und wieder von 1 bis 12 zeigte und schlug, pu
cirt[26]). Eben dieß geschah gewiß auch in an
Städten.

Sollten die Franzosen (die Neufranken) bey i
neuen Zeit- und Kalenderabtheilung bleiben, so wü
ihre Uhren begreiflich auch anders eingerichtet we

[26]) S. Friedr. Aug. Schmidt's Beyträge zur Zeitmeß
u. s. w. S. 15, Anmerk.

lassen. Denn durch das Decret vom 4. Frimaire (24. November) wurde der Tag von einer Mitternacht bis zur andern in 10 gleiche Theile oder Stunden, jede Stunde in 100 Minuten (Decimalminuten) und jede Minute wieder in 100 Sekunden (Decimalsekunden) eingetheilt. Nach dieser Eintheilung kommen auf Tag und Nacht, es ist: nach einer Umwälzung der Erde um ihre Axe 1000 Minuten, oder 100000 Sekunden, da hingegen nach unserer gewöhnlichen Zeiteintheilung auf 24 Stunden 1440 Minuten und 86400 Sekunden kommen. Die französischen Minuten wären also länger, die Sekunden kürzer als die unsrigen. — Dieß im Vorbeygehen!

So blieben also die Uhren bis über die Mitte des **siebzehnten Jahrhunderts**, besonders wenn man seine Zeittheile, Minuten und Sekunden, an ihnen wahrnehmen wollte, zu unvollkommene Zeitmesser, als daß man nicht hätte wünschen sollen, vollkommnere Werkzeuge aus ihnen zu machen, und erst nach dieser Periode erschien der Zeitpunkt, wo dieser Wunsch zum ungemeinen Nutzen für viele Wissenschaften in Erfüllung gebracht wurde.

dieß Mittel wurde also das kleine Uhrwerk in Bewegung gesetzt.

Allein diese Schwierigkeit, freylich die größte, war es nicht allein, die der Erfinder der Taschenuhr zu bekämpfen hatte. Das Uhrwerk durfte nur einen kleinen Raum einnehmen, deßwegen mußten Räder, Getriebe, Hemmung u. s. w. ziemlich klein seyn. Geringe Fehler, die bey großen Uhren den Gang nicht hinderten, z. B. etwas ungleiche Länge oder Dicke der Zähne, bewirkten bey Taschenuhren schon große Unordnungen, machten oft, daß die Maschine gar nicht fortgehen konnte. Der Verfertiger derselben mußte sich daher sehr viele Mühe geben, um die Genauigkeit der kleinen Theile, der Zähne, der Triebstecken u. s. w. nicht aus den Augen zu setzen. Wie unendlich mühsam dieß für den ersten Erfinder der Taschenuhren gewesen seyn mag, und mit wie großen Künstler-Talenten er hat begabt seyn müssen, kann man sich leicht einbilden, weil er unstreitig nicht die Maschinen und Werkzeuge hatte, die Räderschneidzeuge, Trielmaschinen, Wälzmaschinen u. dergl. die unsern jetzigen Uhrmachern so sehr ihre Geschäfte erleichtern. Statt mit Räderschneidzeugen die Zähne der Räder einzuschneiden, mußte er sie unstreitig aus freyer Hand mit einer Feile hineinarbeiten, nachdem er das Rad vorher mit einem Zirkel nach der gehörigen Anzahl Theile, woraus die Zähne werden sollten, eingetheilt hatte.

Die Hemmung wurde, Kleinigkeiten abgerechnet, Anfangs eben so bearbeitet, wie bey den Gewichtuhren. Ein Steigrad griff ebenfalls in die Lappen einer Spindel und setzte dadurch die Unruhe in Bewegung. Diese bestand aus zwey Armen, an deren jedem Ende ein löffelartiges Knöpfchen war, weßwegen sie Löffelunruhe genannt wurde. Kurz nachher erfand man die ringförmige Unruhe, die viele Vorzüge vor jener hatte. Alle diese Theile der Hemmung, besonders die Spindel, deren Zapfen in den Löchern zweyer Kloben liefen, und das Steigrad erforderten, weil sie so klein waren, eine Genauigkeit, um die Uhr zum Fortgehen und den Gang zu

möglichsten Gleichförmigkeit zu bringen, welche bey den großen Uhren leichter übersehen werden konnte.

Die ersten Taschenuhren waren Stundenuhren, sie zeigten noch keine kleinere Zeittheile, als Stunden (halbe Stunden und Viertelstunden konnte man ebenfalls von einander unterscheiden), und gingen meisten Theils nur zwölf Stunden in einem Aufzuge. Die ersten Gewichtuhren waren unstreitig so eingerichtet, daß die Welle eines Rades, welches in 12 oder 24 Stunden einen Umgang machte, unmittelbar den Stundenzeiger trug. Hernach erfand man das so genannte Wechselwerk, das heißt, man brachte außerhalb dem Räderwerke gleich unter dem Zieferblatte noch ein Paar Räder an, welche von der Uhr ebenfalls ihre Bewegung erhielten, und wovon das eine über der Mitte der Uhr, concentrisch mit dem Zieferblatte, in 12 oder 24 Stunden einmal herumging. Nämlich auf der Welle eines Rades der Uhr saß ein so genanntes Wechselrad fest, welches in das so genannte Stundenrad griff, auf dessen Zapfen der Zeiger befestigt wurde. Die Anzahl der Zähne der Räder des Wechselwerks war durch die Berechnung so gefunden worden, daß das Stundenrad genau in 12 Stunden, (oder wenn man es haben wollte in 24 Stunden) einen Umgang verrichtete. Ein solches Wechselwerk wurde nun auch bey den ersten Taschenuhren angewandt.

§. 118.

Jetzt wäre es nun Zeit den Namen des wahren Erfinders der Taschenuhr zu nennen, wenn dieser nicht beynahe eben so ungewiß wäre, als der Erfinder der ersten Räderuhren. Sonderbar, daß gar keine gewisse Nachricht von dieser Sache auf uns gekommen ist, die sich doch gar nicht ins düstere Alterthum verliert, da man doch sonst wohl Begebenheiten aufzeichnete, die es ungleich weniger verdienten, der Nachwelt bekannt zu werden!

Gewöhnlich hält man einen Nürnberger, Peter Hele, für den Erfinder der Taschenuhren, wovon er die erste im Jahr 1500 verfertigt haben soll. (S. Doppel-

mayr's Nachricht von den Nürnbergiſchen Mathematicis und Künſtlern. Nürnb. 1530. Fol. S. 286.) Wegen ihrer beynahe ovalrunden Geſtalt wurden ſie lebendige Nürnberger Eyer genannt, welche Benennung man noch in einem von Fr. Rabelais hinterlaſſenen abenteuerlichen Buche K. 26. findet. (S. Doppelmayr a. a. O.) Viele nannten auch den Straßburger Iſaak Habrecht als Erfinder der Taſchenuhren, wovon er die erſte im Jahr 1520 zu Stande gebracht haben ſoll. Mit Grund kann man aber behaupten, daß dieſer es nicht iſt; denn ausgemacht iſt es, daß Peter Hele ſchon 20 Jahr vorher dergleichen tragbare Uhrwerke verfertigte.

Herr Barrington glaubte in ſeiner Geſchichte der Uhren [1]), daß ſchon im Anfange des 14. Jahrhunderts Taſchenuhren bekannt waren. Vor mehrern Jahren fanden nämlich, ſagt er, Arbeiter bey Bruce, einem Schloſſe in Fifeſhire, eine Uhr nebſt einigen Münzen, die ſie einem Krämer gaben. Dieſer ſchickte die Uhr an ſeinen Bruder nach London, weil er ſie für ein merkwürdiges Stück hielt. Von da kam ſie ſogar an den König. Das äußere Gehäuſe dieſer Uhr iſt von Silber, nach einem feinen Muſter getrieben, mit einem Grunde von blauem Schmelzwerke, und Herr Barrington glaubt an den Ecken des eingeſchloſſenen Werks die Buchſtaben R. B. erkennen zu können. Auf dem Zieferblatte ſteht: Robertus B. rex Scottorum. Darüber iſt ein convexes durchſichtiges Horn, ſtatt des jetzt gebräuchlichen Glaſes. Nun kann, nach Barrington's Meinung, Robertus B. rex Scottorum kein anderer König ſeyn, als Robert Bruce, der im Jahr 1305 die Regierung antrat, und 1328 ſtarb. Auf ihn folgte Edward, und auf einen ſpätern ſchottiſchen König läßt ſich Robertus B. nicht deuten. Dieſe merkwürdige Uhr iſt nicht größer,

1) S. Archaeologia, or miſcellaneous tracts relating to antiquity, publiſhed by the ſociety of antiquaries of London. V. V. 1779. p. 416. Vergl. m. Beckmann's Beyträgen zur Geſchichte der Erfindungen. B. 1, St. 3, S. 301 u. f.

die, welche jetzt in Gebrauch ſind; nur aus dem 16. hrhundert hat man doch noch kleinere, wie die im Ka- nette des Herrn Aſhton Lever und Ingham Forſter London, und mehrere andere, wovon wir weiter ten etwas erfahren werden.

Herr John Janieſon, ein großer Liebhaber von lterthümern und Seltenheiten, pflegte wohl goldene ünzen von einem Goldarbeiter, der in Glaſgow hnte, zu kaufen. Er fragte ihn oft aus jugendlicher ugierde, ob er wohl auf dem Schloſſe Clachmanaan weſen ſey, oder von dort gefundenen Alterthümern ge- rt habe, und da erzählte er ihm einmal, daß er von au Bruce, die noch allein von dieſer alten Familie in ader Linie abſtammt, eine alte Uhr gekauft habe, die ſ dem Schloſſe gefunden worden, und nach einer daran ündlichen Inſchrift dem König Robert Bruce gehört be. Herr Janieſon verlangte ſie gleich zu ſehen, allein r Goldſchmied ſagte ihm, ſie ſey nicht bey der Hand, wolle ſie ihm zu einer andern Zeit zeigen. Er hielt ht Wort, und Hr. Janieſon bekam ſie nicht zu ſehen. ie Begierde dieſes thätigen Mannes verurſachte man- erley Nachforſchungen. Zugleich ſtieg auch ein Arg- ohn in ihm auf, daß der Goldſchmied nur habe ſcherzen llen, beſonders, da es ihm unglaublich vorkam, daß au Bruce ein ſolches Ueberbleibſel ihrer Familie ſollte kauft haben, falls ſie es wirklich gehabt hätte. End- wurde es ihm doch erlaubt die Uhr zu ſehen. Sie n faſt ganz mit der von Barrington beſchriebenen Uhr rein. Sie hatte einen Grund von blauem Schmelz, r dem Zieferblatte ein Horn ſtatt des Glaſes, und auf n Zieferblatte die Inſchrift: Robertus B. oder, welches ſich nicht recht mehr erinnert, Robertus Bruce. Die r war ſehr klein und niedlich, und lief nur, ſo viel er erinnern kann, wenig über 12 Stunden, wenigſtens nen ganzen Tag. Herr Barrington erwähnt dieſes nſtandes nicht.

Im Jahr 1785 mochten es wohl 12 Jahre geweſen n, daß Herr Janieſon die Uhr ſah. Ob in Fife

ein Schloß sey, welches eigentlich Bruce-Castle heißen, weiß er nicht; aber das Schloß zu Clachmanaan ist jederzeit der Sitz der ältesten Linie dieser Fam gewesen, und obgleich die Stadt, worin es steht, einer kleinen Grafschaft den Namen giebt, so hat doch ganze Gegend in alten Zeiten Fife geheißen, und diesen Namen noch jetzt in der gemeinen Sprache, un von der Grafschaft auf der andern Seite des Meerbus Forth und Tay zu unterscheiden.

Das erste was Herrn Janieson an der Uhr fiel, war die Inschrift. Denn da er wußte, daß Münzen aus dem Zeitalter des Königs Robert sächs Buchstaben haben, so konnte er nicht glauben, daß Inschrift ächt sey, weil die Züge nicht eigentlich sächs sondern vielmehr von einer groben römischen oder viel italiänischen Art, sichtbarlich sehr groß gemacht wa um den Betrug zu begünstigen. Der Goldschmid sch sie auf 1 Pf. 10 S. Herr Janieson aber wollte ni damit zu thun haben.

Das erste Mal, da er Gelegenheit hatte die F Bruce zu Clachmanaan zu sehen, fragte er sie, jemals eine solche Uhr dort gefunden sey; sie gab ihm Antwort, daß sie nie von so einem Dinge gehört h Das bestätigte denn die Richtigkeit seines Argwohns. dachte hernach an die ganze Sache nicht weiter, als Jahre nachher, wo ihm ein Freund schrieb, daß de Bruder in London, der an Alterthümern viel Gesch finde, wo möglich um eine Nachricht aus Glasgow suche, wegen einer dort gefundenen Uhr, die dem Kö Robert Bruce gehört haben solle, sie wäre nach Lond gebracht, und mache daselbst unter den Liebhabern Alterthümer großes Aufsehen.

Herrn Janieson kam dadurch die alte Gesch wieder ins Andenken; er wendete sich wieder an den wähnten Goldschmid, der nun in viel bessern Umstä lebte, und leitete das Gespräch wieder auf die alte des Bruce. Sogleich fing der Goldschmid an zu lac und gestand ihm, daß er damals bloß einen Scherz

lelen wollen, weil Herr Janieſon ihn ſo oft nach dem rte gefragt hätte. Er ſagte ferner, es ſey zwar eine e Uhr geweſen, die aber aus Amerika gebracht wor- n; er habe die Inſchrift im alten Styl gemacht, um ner, des Herrn Janieſon, zu ſpotten. Er habe ſie chher für 2 Guinee's verkauft, aber einige Zeit darauf hört, daß ſie für 5 Guinee's wieder verkauft worden . Nachher habe er nichts weiter davon gehört.

Dieſe Nachricht vom Herrn John Janieſon iſt tirt: Forfar d. 20. Aug. 1785, und ſteht im Gentle- ns magazine for 1785. II, p. 688. Eine Ueberſetzung von in Joh. Beckmann's Beyträgen zur Geſchichte Erfindungen. B. 2, St. 4, S. 465 u. f.

Die Erfindung der Taſchenuhren mag übrigens ſo ſeyn, als ſie will, ſo hat man davon doch aus dem . Jahrhundert weiter keinen Beweis vorzubringen. e Nachricht des Barrington, die ſo manchem Alter- umsforſcher gefiel, iſt nun ganz unkräftig gemacht, und oft Engländer und Franzoſen legen keinem andern, als n Nürnberger Peter Hele die Ehre der Erfindung . Lord Kaimes ſagt in Sketches of Man. V. I, p. 95. Edinburg. 1774. 4. die erſten Taſchenuhren wären im hr 1577 von Deutſchland nach England gebracht, ocket-Watches were brought there from Germany 1577.) ohne jedoch Beweiſe oder Quellen beyzubringen. äre wirklich ſchon zur Zeit des Königs Robert eine ſchenuhr gemacht, ſo würde ſie höchſt wahrſcheinlich e Inſchrift mit ſächſiſchen Buchſtaben gehabt haben, em nicht nur die Münzen von Schottland und ngland, ſondern auch von Deutſchland aus em Zeitalter entweder mit ſächſiſchen oder doch ihnen r ähnlichen Buchſtaben verſehen ſind. — Die vorgeb- e Uhr des Bruce kann zugleich eine Warnung für erthumsforſcher ſeyn, ſich nicht betrügen zu laſſen, zu entweder Geiz oder Scherz die Triebfeder abgeben n.

§. 119.

Aus einem Sonette des Gaſparo Viſconte wil einige die Erfindung der Taſchenuhren für das zehnte Jahrhundert erweiſen; allein es waren in einem Epigramme unter den Gedichten erwä Werkzeuge nicht ſowohl Taſchenuhren, die die des Tages angaben, als aſtronomiſche Tiſchuhren den Lauf der Planeten u. ſ. w. zeigten. Die Wor Epigrammes ſind folgende:

Si fanno certo Orologii piccioli e portativi, ch poco di artificio ſempre lavorano, monſtrando le molti corſi de Pianeti, e le Feſte, ſonando qua tempo le recerca. Queſto ſonetto e fatto in perſ uno innamorato, che guardando uno delli predic logii, compara ſe ſteſſo a quello etc. (S. *Antoni* hiſtor. litterario - typographica Mediolanenſ. in *Argelati* bibliothec. ſcriptorum Mediolanenſ. fol p. 360.)

In einer Anmerkung des Philippus Arge dieſem Epigramme ſteht am angeführten Orte folge

Ex altero italico epigrammate dignoſcimu illam aetatem confecta jam fuiſſe parva geſtatoria logia, quae non tam horas, quam curſum plan diesque feſtos ſignarent, ac ſonum ederent.

Es ſteht alſo nicht ausdrücklich, daß dieſe Tiſch- oder Tafeluhren wären, allein Taſchenuhre ten ſie doch auch nicht geweſen ſeyn; denn wie hät die zu einem ſo künſtlichen Gebrauch einrichten und da in dem Epigramme vorkommt, daß ſie nicht zum Zeigen der Stunden, als zu aſtronomiſche richtungen eingerichtet geweſen, ſo wäre keinesw Nutzen abzuſehen, warum man ſie ſo klein, daß in die Taſche ſtecken konnte, hätte bauen ſollen. S man alſo vielleicht ſchon vor Peter Hele Uhren die durch eine zuſammen gewickelte Feder getrieb den, und die man von einer Stelle zur andern konnte. Deſto leichter mußte daher dieſem die Er der Taſchenuhren werden.

Herr Pecket, ein geschickter Apotheker auf Compton-Street zu London besitzt eine solche alte astronomische Tischuhr, welche dem verstorbenen Ferguson gehört hat, und noch geht. Die äußere Arbeit daran ist zierlich, und die Inschrift lehrt, daß sie im Jahr 1525 von einem Deutschen in Böhmen verfertigt ist.

Jar. da. macht. mich Jacob. Zech.
Zu. Prag. ist. Bar. da. man. zalt. 1525.

So sieht die Inschrift in der Urschrift aus. Statt bar scheint aber wahr zu stehen, auch hat es Barrington durch is true übersetzt, und dann wird man wohl lesen müssen:

Da man zält 1525 Jar,
Da macht mich Jacob Zech zu Prag ist wahr.

§. 120.

Nürnberg und Augsburg waren wohl die ersten und einzigen Städte Deutschlands, wo Taschenuhren verfertigt wurden, und im ganzen 16. Jahrhundert wurden gewiß in allen andern Städten unsers Vaterlandes nur wenige Uhrmacher gefunden. Peter Hele, sey er nun Erfinder der Taschenuhren oder nicht, hatte der Uhrmacherkunst die Bahn gebrochen, so daß nach dem Jahre 1500 die Kleinuhrmacher (die nur Taschenuhren, höchstens auch Tischuhren verfertigten) eine eigne Profession ausmachten. Johann Cochläus hat im Jahr 1511 einen Commentar über des Pomponius Mela Kosmographie herausgegeben, worin er erzählt, daß Hele schon als Jüngling Sachen verfertigt habe, worüber die gelehrtesten Mathematiker erstaunten. Denn aus Eisen machte er kleine Räderuhren, die in jeder Lage ohne Gewicht, die Stunden zeigten und schlugen, auch wenn man sie in den Busen oder in die Tasche steckte. Seine eignen Worte sind folgende: Inveniuntur in dies subtiliora, etenim Petrus Hele, juvenis admodum opera fecit, quae vel doctissimi admirantur mathematici, nam

ex ferro parva fabricat horologia plurimis digesta rotulis, quas quocunque vertantur absque ullo pondere et monstrant et pulsant XL horas, etiamsi in sinu marsupioque contineantur. (S. *Joan. Cochlei* comment. in *Pomp. Melam.* Norimb. 1511. 4. cap. de Noriberga) — Im Jahr 1540 starb Hele [1]).

So hatte man also gar schon Taschenuhren aus Hele's kunstreicher Hand erhalten, welche nicht bloß zeigten, sondern auch schlugen. Andreas Heinlein und Caspar Werner, waren die ersten zu Nürnberg, die in des ersten Künstlers Fußtapfen traten, und gleichfalls Taschenuhren verfertigten, die auch mit einem Schlagwerke versehen waren. Besonders ist Andreas Heinlein auch dadurch berühmt, daß er kleine Uhrwerke in die zu seiner Zeit gebräuchlichen Bisamknöpfe machte. Beyde starben (nach Doppelmayr S. 287.) ums Jahr 1545.

Um die Mitte des nämlichen Jahrhunderts lebten auch zu Augsburg mehrere Uhrmacher, wie Paul von Stetten der Jüngere (in seiner Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. Augsb. 1779. 8. S. 172.) erzählt, die sich mit vielem Ruhm hervorthaten, und eben solche Sackuhren, wie die Nürnberger Eyer verfertigten. In dem Bauamte ist noch eine solche zu sehen, mit einem Schlagwerke, und in einem crystallenen Gehäuse, die Matthäus Buschmann gemacht hat, und ein Alter von mehr als 200 Jahren haben soll. Gerhard Emmoser, verfertigte im sechszehnten Jahrhundert für die Kaiser Ferdinand I. und Maximilian II. mehrere vortreffliche Uhrwerke, worunter auch Taschenuhren waren. Eben so geschickt in der Uhrmacherkunst war zu derselben Zeit Jakob Marquart, ein Mann, der, nachdem er die Profession bey seinem Vater gelernt hatte, seine Kunst in Frankreich und Italien noch mehr ausbildete. Dieser Marquart rühmte sich, daß sein Geschlecht schon seit zweyhundert Jahren diese Kunst getrieben habe, und

[1]) S. Doppelmayr's Nachricht u. s. w. am angeführten Orte, S. 286.

beynahe eben so lange nachher hat es sich noch mit Ehre darin erhalten. Hans Schlottheim machte für Kaiser Rudolph II, einen Liebhaber und Kenner der mechanischen Künste, ums Jahr 1581 sehr künstliche Uhrwerke, die zum Theil zu einem Geschenke für den türkischen Kaiser bestimmt waren. Darunter waren denn unstreitig auch Taschenuhren. Kurz nachher war besonders Georg Roll, und Johannes Buschmann als Uhrmacher berühmt [3]).

§. 121.

Zur Zeit Ludwig's XI. hatte man auch in Frankreich Taschenuhren, welche mit einem Schlagwerke versehen waren. Ein Edelmann, durchs Spiel ruinirt, ging in das Zimmer dieses Fürsten, nahm des Königs Uhr, und steckte sie in seinen Aermel, wo sie auf einmal die Stunden schlug. Dadurch wurde der Dieb entdeckt. Ludwig XI. verzieh ihm nicht nur den Diebstahl, sondern schenkte ihm die Uhr noch dazu. (S. Diverses leçons de *du Verdier*. L. VI, c. 7.)

In der vortrefflichen Sammlung des Herrn Ashton Lever zu London befindet sich eine Taschenuhr mit der Jahrszahl 1541; die älteste aber, die man noch jetzt in England sieht, und die noch erträglich gehen soll, ist vom vorhergehenden Jahre 1540. Die Anfangsbuchstaben des Verfertigers sind N. O. Sie befindet sich zu Hampton-Court im Palaste. (S. *Derham's* artificial clockmaker etc. ed. London. 1714.) In derselben Ausgabe dieses Buchs gedenkt Derham einer Uhr Heinrich's VIII, die zu seiner Zeit noch im Stande war, und D. Demainbray berichtete dem Herrn Barrington, (s. dessen Geschichte der Uhren a. a. O.) daß er sowohl, als der große Isaak Newton von dieser Uhr habe sprechen hören.

3) S. Paul's von Stetten Kunst- Gewerb- und Handlungsgeschichte der Stadt Augsburg. a. a. O.

Herr Walpole besitzt noch eine Taschenuhr, welche Heinrich VIII, wie die Inschrift meldet, der Anna Boleyn geschenkt hat. Poynel, Bischof von Wincheſter, schenkte eben diesem Könige eine (vermuthlich künstliche) astronomische Uhr. (S. Barrington a. a. O.)

Dem Kaiser Karl V., der zu Heinrich's Zeiten lebte, gefielen diese Zeitmesser so sehr, daß er während und nach der Mahlzeit an einem Tische zu sitzen pflegte, worauf, zwischen den Weinflaschen, verschiedene Uhren lagen. S. Memoires de literature. T. XX. a. a. O. vergl. m. Collection of State papers. V. I. p. 53.) Auch als er sich ins Kloster St. Just begeben hatte, fuhr er fort, sich damit zu beschäftigen seine Uhren in Ordnung zu erhalten, wobey er einmal auf die Betrachtung gerathen seyn soll, wie lächerlich sein Bestreben, verschiedene europäische Mächte zu reguliren, gewesen sey. Er hielt es auch nicht unter seiner Würde selbst zur Verfertigung der Uhren Hand anzulegen.

Barrington sagt in einer Anmerkung bey den Uhren des Ashton Lever und des Jngham Forster, daß Pancirollus berichte, man habe am Ende des funfzehnten Jahrhunderts Uhren gemacht, die nicht größer als eine Mandel gewesen, und daß der Künstler, der sie verfertigte, Myrmecide geheißen habe. Herr Hofrath Beckmann, der diese Nachricht untersuchte, fand, daß ersteres freylich Pancirollus gesagt habe, und zwar nach der Frankfurther Ausgabe, 1646. 4. L. II, p. 168 *), daß er aber nichts vom Myrmecides beybringe. Dieser ist der alte griechische Künstler, dessen παραναλώματα, oder ungemein kleinen Kunstwerke, Cicero und Plinius erwähnt haben. Nicht Pancirollus, sondern Salmuth (p. 231.) redet von ihm. Vermuthlich steht dieser Fehler schon in der Encyclopedie, wenigstens beruft sich Barrington darauf.

*) Jch habe eben die Ausgabe aber vom Jahr 1660 (von Heinr. Salmuth) vor mir, wo die Nachricht ebenfalls L. II, Tit. X, p. 168. de Horologiis, steht.

Bis zum Ende der Regierung der Königin Elisa- waren die Taſchenuhren nur ſeltene und koſtbare In, und Malvolio ſagt deßwegen in Shakeſpea- zwölfter Nacht: I frown the with ſome rich jewel. , ſc. 2.

In der erſten Ausgabe von Harrington's Orlando o (gedruckt 1591) iſt der Verfaſſer mit etwas vor- t, welches, obgleich die Zeichnung ziemlich undeut- ſt, eine Uhr zu ſeyn ſcheint. Gleich neben derſelben die Worte: il tempo paſſa. (Vergl. m. *Sommer's* rbury. Supplement, nr. 14, p. 36.) In des Erzbi- Parker Teſtament vom 5. April 1575 findet man bes angegeben: Do et lego fratri meo Ricardo, epi- Elienſi, baculum meum de Canna Indica, qui ho- ium habet in ſummitate. Alſo wurde von ihm die- rock mit der Uhr im Knopfe für etwas Vorzügliches ten, weil er ihn ausdrücklich ſeinem Bruder ver- e. In *Sommer's* Canterbury. Supplement, n. 14, , wo dieſe Nachricht aufgezeichnet iſt, wird auch erzählt, daß damals der Werth einer Taſchenuhr fund 4 Sch. betragen habe. (Vergl. m. *Stowe's* , p. 878. und mit der Einleitung zu Reuben Ber- s Almanach fürs Jahr 1778.)

Ueberhaupt ſuchte man gleich nach der Erfindung der nuhren bis ins 17. Jahrhundert etwas ganz Vor- hes darin, wenn man ein ſolches kleines Uhrwerk in fe, oder in etwas andres ſetzen konnte, welches man ich zur Schau trug. Die ſo genannten Halsuh- baren auch im 17. Jahrhundert ſehr gebräuchlich. aren ſehr kleine Taſchenuhren, die man mittelſt einer und koſtbaren Kette um den Hals hängte. Pan- us gedenkt dieſer Uhren gleichfalls am angeführten unter der Aufſchrift: nova reperta; ſo wie auch rt Fludd in Utriusque Coſmi . . . , Hiſtoria. h. 1618. fol. c. 4. de notis ſecundae differentiae, hoc illis, quae a centro moventur.

Die ſo genannten Stutzuhren kamen mit der Er- g der Taſchenuhren, vielleicht auch noch etwas früher

zum Vorschein. Sie waren eben so wie die Tasch
eingerichtet, nur größer, und besonders auf Rei
den sie bequem gefunden, weßwegen man sie auch
oder Kutschuhren nannte. Diese Uhren m
allen Lagen, wie die Taschenuhren, fortgehen, u
sie auf den Tisch gesetzt wurden, so war das Z
horizontal, da dieß hingegen bey den Tafel- od
uhren jederzeit vertikal stand. Die Gehäuse d
uhren waren häufig von Crystall mit tombacknen
goldeten Einfassungen, oft auch von Messing sch
arbeitet, mit Silber ausgelegt und vergoldet.

Die Gehäuse der ersten Taschenuhren waren
von Crystall, wie ich schon erinnert habe, aber
Silber oder Gold, oder von Messing und vergold
so war das Zieferblatt, worauf die Stundenzahl
stochen standen.

Siebentes Kapitel.

ung der Schnecke, des Pendels und der Spiral-feder.

§. 122.

unvollkommen zu der Zeit bey ihrem vielen Nutzen
and- und Taschenuhren (die Gewicht- und Feder-
waren, wird gewiß einem jeden einleuchtend seyn.
hl bey erstern, die bloß durch den Zug eines Ge-
, als auch bey letztern, die durch die Elasticität einer
ormig gewundenen Feder in Bewegung gesetzt wur-
war die Einrichtung noch zu grob, noch zu wenig
, als daß sie einen vollkommenen Zeitmesser hätten
n können. Denn die Friction (das Reiben der
an einander), die Wirkung der Wärme und Kälte,
iderstand der Luft u. dergl. abgerechnet, mußten
ßen Uhren bey den Schwingungen der Bylanz,
r Unruhe, die sich nicht immer gleich blieben, also
des ungleichförmigen Ganges, am Akkuratgehen
dert werden, einen bald geschwindern, bald lang-
Gang bekommen. Eine noch größere Unvollkom-
t fand bey den kleinen Uhren Statt; diese konnten
el weniger akkurat gehen, noch viel weniger gleich-
e Vibrationen machen, weil, wenn die Uhr bald
ufen war, die Kraft der Feder nachließ, und
chwingung der Unruhe begreiflich schwächer wurde,
h natürlicher Weise auch die Uhr einen unrichtigen

Gang bekam. Aber auch wider diese Unvollkommenheit erfand das nie ruhende menschliche Genie Mittel.

Man brachte nämlich zu diesem Endzwecke die Schnecke in die Taschenuhr an, welche einem abgekürzten mit spiralförmigen Gängen umwundenen Kegel ziemlich ähnlich sieht. Um diese Schnecke wurde eine Saite gewickelt, deren eines Ende man an die Schnecke, das andere an die Trommel und zwar mittelst eingebrannter Knoten befestigte. Dadurch setzte man sie mit der Feder und dem Räderwerke so in Verbindung, daß sie, während dem Gehen der Uhr, sich nach und nach wieder um die Trommel wickelte und nach einer gewissen Zeit, welche gewöhnlich 24 Stunden dauerte, wieder aufgezogen werden mußte. Damit nun die Elasticität der Feder allmälig auf die Uhr wirken konnte, wurde das so genannte Gesperrre der Schnecke erfunden. Dadurch bewirkte man, daß, wenn man die Saite aufzog, sie nicht auf einmal wieder zurückgehen, und nicht die Schnecke ohne das Räderwerk zurückdrehen konnte. Diese Erfindung wurde denn auch auf die Tisch- und Stutzuhren angewandt.

Durch eine gute Anbringung und Einrichtung der Schnecke wird also dem ungleichen Zuge der Feder abgeholfen. Denn in der Mechanik bey der Beschaffenheit des Hebels lernt man, daß eine Kraft auf entferntere Theile wenigere Wirkung äußere, als auf nähere; daher wird die Kraft, welche die Feder der Schnecke mittheilt, geringer oder stärker seyn, je nachdem sie dieselbe mehr oder weniger entfernt von ihrer Axe erreicht. Der dem Mittelpunkte der Schnecke am nächsten liegende Schneckengang ist weiter von der Feder entfernt, da der ihm entfernteste der Feder am nächsten liegt. Jener vermindert die Kraft der Feder, dieser vermehrt sie, und dadurch wird die gleichförmige Wirkung der Feder auf die Schnecke, welche auch dem Räderwerke mitgetheilt wird, zuwege gebracht.

Gewöhnlich wird der berühmte Dr. Hook in England, welcher erst Professor der Geometrie zu Oxford,

nachmals Professor der Astronomie zu Gresham ard, für den Erfinder der Schnecke gehalten, und dann t die Erfindung in die letzte Hälfte des 17. Jahrhun- rts. Man weiß aber zuverlässig, daß schon im An- ge desselben Jahrhunderts Taschenuhren mit der Schnecke da waren; denn Robert Fludd redet von ihnen seinem Buche: Utriusque Cosmi . . . . Historia. ppenh. 1618. fol. c. 4. de rotis secundae differentiae, c est de illis, quae a centro moventur. Alle Uhren, gt er, indem er von dem Räderwerke handelt, aut r molam moventur (werden entweder von einer Feder Bewegung gesetzt), wie die kleinen, welche am Halse tragen werden, oder die man auf den Tisch stellt, aut r ponderis gravedinem (oder von der Schwere eines ewichts) wie die größern in Häusern und Thürmen. ola heißt in Taschenuhren die Trommel, nebst der Saite n sie und die konische Schnecke. Ponitur chorda, sagt weiter, ad aequationem molae, quia in principio for- ius trahit, quam in fine; Testudo autem chordae in ncipio majorem vim requirit, ergo per chordam aequa- ur mola.

Daraus sieht man doch offenbar, daß Fludd die Schnecke mit ihrer Saite, nebst den Eigenschaften der- selben hinlänglich kannte, und wahrscheinlich ist wohl die Erfindung schon am Ende des 16. Jahrhunderts in Eng- land gemacht, von wo sie in der Folge nach Deutsch- land gebracht wurde.

Wir wissen, daß, so viel die Feder beym allmäli- en Ausdehnen in ihrem Hause am Ende verliert, eben viel ihr wieder durch den ihr nächsten Schneckengang m Ende der Schnecke, ersetzt wird. Nun mußte man der die spiralförmigen Gänge der Schnecke so einzurich- n suchen, daß die Wirkung der Feder auf sie nicht an- ers als gleichförmig seyn konnte.

Varignon und de la Hire, ein Paar geschickte anzösische Mathematiker, waren es, die zu dem Ende e Figur der Schnecke geometrisch untersuchten, um die

vortheilhafteste Gestalt für dieselbe herauszubringen
Wegen der Ungleichheiten der Feder hält es aber schw
ihre Theorie in der Praxis anzuwenden, daher man s
mit mechanischen Mitteln, die Figur der Schnecke so
kommen als möglich zu erhalten, sich behelfen mu
Man erfand nämlich im Anfange des 18. Jahrhund
(unstreitig in der Schweitz) die so genannte Abgle
stange oder Schneckenwage, womit man den
der Feder probiren konnte. Wo diese nun noch zu s
auf die Schnecke wirkte, da konnte man den Gang dur
Ausdrehen niedriger machen.

Bey den ersten Uhren, die man mit der Schn
versehen hatte, war der Durchmesser der letztern
sehr gering, und das Federhaus sehr breit und groß.
Saite wickelte sich wohl acht bis neunmal um die Schn
weil das Schneckenrad, vermöge der Berechnung
Räder und Zähne, nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ Stunde zu einem
gange brauchte. Da mußte also die Uhr ziemlich
und unförmlich werden. Ich habe mehrere dergle
Taschenuhren in den Händen gehabt.

Lange dauerte es nicht, daß statt der Saite eine K
in die Uhr gemacht wurde. Mangelhaft war die Ein
tung mit der Saite allerdings, da sie sich nach und nach
schabt und an den dünnen Stellen bald zerreißen mu
Um so nützlicher war daher die Erfindung der Kette, w
aus lauter feinen Gliedern oder stählernen Blechen bes
die an jedem Ende ein feines Loch haben. Diese einz
Glieder werden auf die mühsamste Art zusammen geni
und bilden denn eine Kette, an deren jedes Ende auf
die Art ein Häkchen befestigt wird, wovon das eine
die Trommel, das andere für die Schnecke gehört.

1) S. *Varignon* de la Figure des Fusées des Horlog
resort; in den Memoires de l'Acad. Roy. des Scie
Paris, 1702. p. 122. Mecan. — *H. S.* (*Henry S*
Règle artificielle du Tems. Vienne en Autriche, 171
oder Paris, 1717. 8.

Die ersten Uhren mit der Kette hatten ebenfalls eine
chnecke von vielen Umgängen, und erst nach der Erfin-
ng der Spiralfeder, von der wir weiter unten reden
rden, wurde die Anzahl der Schneckengänge vermin-
t, wodurch ein beträchtlicher Vortheil für die Uhr ent-
ang; denn erstlich hatte man nun keine so lange Kette
hig, und obgleich der Gang der Uhr verlängert wurde,
gebrauchte man zu vier Umgängen der Feder doch nur
hstens sechs Umgänge der Schnecke.

§. 123.

Zu einer sehr großen Ehre gereichten alle diese Erfin-
ngen jenen Zeiten allerdings; dessen ungeachtet können
keinesweges mit der Vollkommenheit verglichen wer-
, welche die Uhren in der Mitte des siebzehnten
hrhunderts zu des berühmten holländischen Mathe-
tikers Huyghens Zeiten erhielten.

Christian Huyghens, dessen großes Genie so lange
Welt steht, bewundert werden wird, und dessen An-
ken bey Gelehrten und Künstlern gewiß Jahrtausende
t tilgen, fand, was schon vorher viele Gelehrte einge-
n hatten, daß die Uhren, sowohl große als kleine,
nders zu astronomischen Observationen, welche eine
ße Genauigkeit voraussetzen, noch vielen Fehlern unter-
fen waren, daß sie an der Unruhe einen noch zu unvoll-
mmen Regulator hatten, als daß sie völlig isochro-
ch (gleichförmig) gehen konnten; denn das noch sehr
leich greifende Räderwerk, welches auf die Unruhe
kte, theilte dieser eine Bewegung mit, die keine an-
als unvollkommene Vibrationen hervorbringen konnte.
Uhren auch von diesen Fehlern frey zu machen, und
haupt die Uhrmacherkunst mit neuen Entdeckungen
bereichern, war Huyghens eifrigster Entschluß.
gelang auch, obgleich mit vielen Schwierigkeiten ver-
pft. Den großen Uhren, die durch Gewichte getrie-
wurden, gab dieser große Mann im Jahr 1657 das
ndel zum Regulator, nachdem er zwey Jahre

vorher die Eigenschaften desselben untersucht hatte; einige Jahre nachher erfand er für den mehr isoch schen Gang der Taschenuhren, die Spiralfeder, eine in Gestalt einer Spirallinie, deren Eigenschafi höhere Geometrie erklärt, und die von Archimed en ist, gebogene dünne Feder.

§. 124.

Das Pendel des Huyghens bestand aus Gewichte, welches an einer eisernen Stange be war. Diese Stange wurde so mit einer Spindel ve den, daß, wenn diese von dem Steigrade bewegt w auch das Pendel mit hin und her ging.

Dem berühmten Mathematiker Galiläus lilai zu Florenz haben wir eigentlich die ersten suche über die Bewegung des Pendels zu verdanken, man kann ihn wohl Erfinder desselben nennen, w aus einem Faden und einem Gewichte bestand, un ihm noch nicht mit einem Uhrwerke verbunden wurd betrachtete nämlich eines Tages die Schwingungen Lampe, die in einer Kirche an einem Gewölbe aufge war, und fand dabey einen Gegenstand zum Nachd Er fand, daß alle Vibrationen dieser Lampe in einer nen Zeit gleich waren, obgleich ihre Größe sich wege Widerstandes der Luft und wegen der Friction am hängungspunkte, immer mehr vermindere, bis e die Bewegung gänzlich aufhörte, und die Lampe in vertikalen Lage in Ruhe kam. Er fand auch, daß die Verlängerung des Pendels, langsamere, durc Verkürzung hingegen geschwindere Vibrationen erh werden konnten. Durch diese Erfahrungen ge machte er nun auch Versuche mit dem Pendel, er hi zu einem Zeitmaße für geschickt, und wandte es bey astronomischen Beobachtungen an. Allein da der W stand der Luft die Schwingungen immer mehr schwä und er dem Pendel zu oft eine neue Bewegung mußte, so fand er es etwa nur da anwendbar, wo

kurze Zeiträume gemeſſen werden ſollten. Das mühſelige Zählen der Schwingungen, worin begreiflich ſehr leicht geirrt werden konnte, mußte auch leicht von dem Gebrauche des Pendels abſchrecken. Deſſen ungeachtet bediente ſich Galiläus deſſelben auch ſchon bey ſeinen ſchönen Verſuchen über den Fall der Körper; die gleiche Dauer der Vibrationen diente ihm als Mittel zur Kenntniß der Geſetze ihrer Beſchleunigung zu kommen.

Nach Galiläus machte man erſt wenigen Gebrauch vom Pendel. Die Schwierigkeit, die Vibrationen zuſammen zu zählen, und daraus die Dauer dieſer Vibrationen zu erhalten, machte, wie ſchon geſagt, den Gebrauch des Pendels vorzüglich ſchwer. Hevel bediente ſich jedoch den 11. Auguſt 1654 bey einer Sonnenfinſterniß eines Pendels, welches 39 Vibrationen in einer Minute, und 2340 in einer Stunde verrichtete [2]). Freylich war dieſe Beſtimmung noch ziemlich ungewiß.

Mouton wandte das Pendel auf eine ſinnreichere Art zu ſeinen Beobachtungen an [3]). Um die Dauer der Vibrationen genau zu wiſſen, die zur Beſtimmung des Durchmeſſers der Sonne nöthig waren, hatte er Fäden gegen die Sonne zu vertikal aufgeſpannt. Er obſervirte die Paſſage der Sonne vor dieſen Fäden vorbey, indem er das Pendel in Bewegung ſetzte. Dieſe Verſuche wiederholte er mehrere Male, um ſich von der Anzahl Vibrationen zu verſichern, und nun brachte er durch Hülfe der Trigonometrie die Größe des Durchmeſſers genauer heraus, als es vorher Auzout und Picard im Stande geweſen waren. Selbſt de la Lande hat nachmals durch Beobachtungen ebenfalls den Sonnendurchmeſſer gemeſſen, und den Unterſchied zwiſchen ſeiner und des Mouton's Meſſung nur etwa eine Sekunde gefunden. (S. *de la Lande* Aſtronomie. art. 1386.)

2) *Hevelii* Epiſtol. de utriusque luminaris defectu. 1654. p. 54.

3) *Mouton* obſervationes diametr. ſolis. p. 81 ſqq.

Die Kunst die Zeit abzumessen fing nun im
mehr und mehr an sich zu vervollkommnen. Galil
und nach ihm einige Astronomen, namentlich Ricci
Grimaldus, Mersennius, Kircher und andere,
ten zwar schon das Pendel zu einem Zeitmaße angew
allein es doch nur zu kleinen Räumen brauchbar gefu
Und selbst da wurde es ungewiß, weil die Vibrati
des in Bewegung gesetzten Pendels wegen des W
standes der Luft immer kürzer wurden und endlich
aufhörten. Peter Gassendus (Epistola ad Fortun.
tum. I, p. 64.) machte die ganz richtige Bemerkung,
da der Widerstand der Luft des Pendels Schwingu
ungleich mache und endlich im Stillstand bringe, da
im luftleeren Raume, die Friction am Aushängu
punkte bey Seite gesetzt, immer gleichförmig schwi
würde, ohne still zu stehen. Nun fing Huyghens
an zum Besten der Uhren zu wirken. Er dachte,
um die Vibrationen zu zählen, man mit dem P
ein Räderwerk verbinden müsse, welches Zeiger t
die auf dem Zieferblatte die Anzahl der Vibrationen
gaben. Und so richtete er sein Vorhaben in einem
von 27 Jahren wirklich ins Werk, indem er das P
mit der Spindel einer gewöhnlichen Gewichtuhr
Verbindung brachte, daß es durch den Eingriff
Steigrades in die Spindellappen abwechselnd immer
mal hin und wieder zurück getrieben wurde.

Er bestimmte auch, welche Länge man dem P
geben müsse, damit jede Vibration von einer gew
Dauer wäre, und man daher ein gewisseres Zei
bekäme. Wenn z. B. das Pendel in einer Stunde
Vibrationen machte, so kam auf jede Sekunde
Schwingung, und dann wurde das Pendel ein Se
denpendel genannt [4]). Huyghens fand, daß
Länge eines Pendels, welches Sekunden vibriren

4) Schwingung, Schwung, Oscillation,
bration, wird ein Hin- und ein Hergang des Pen
oder der Unruhe genannt.

uß 8½ Linien betragen mußte. Jeder Gang der Rades, Vibration wurde denn in einer Sekunde verrichtet, das Zieferblatt, welches mittelst des Räderwerks Zahl der Gänge des Rades angab, zeigte auch die l der vergangenen Stunden, Minuten und Se- den.

Die Idee zu diesem Mechanismus hatte Huyghens im Jahr 1656, und die erste Pendeluhr zeigte er am Juni 1657 den Staaten von Holland. (S. *Chriſtian. enii* Horologium oſcillatorium. fol. p. 1.)

Es war also nun diese Maschine, zum beständigen rauch die Zeit im menschlichen Leben und in der Astro- zu messen, ungleich geschickter, als alle vorhergehen- Zeitmesser, und daher allerdings ein großes Geschenk, Huyghens Genie der Menschheit machte.

§. 125.

Ausgemacht ist es also, daß wir dem Huyghens keinem andern die Anbringung des Pendels an Ge- uhren zu verdanken haben. Des Galilâi Verdienst, ersten Untersuchungen über das Pendel (das freye del, ohne Antrieb eines Räderwerks bewegt) ange- zu haben, bleibt ebenfalls sehr groß, und es kann , daß ohne diese dem Huyghens nichts von der An- dung des Pendels zu Uhren in die Gedanken gekom- wäre. Allein die Anmaßungen des Galilâi, daß Erfindungen des Huyghens ihm gebühren, sind ohne nd, so wie auch diejenigen seines Sohnes Vincen- . Denn wenn beyde auch den Versuch machten, das del mit einem Uhrwerke zu verbinden, so gelang es n doch nicht, und ihre Bemühungen blieben fruchtlos. re dieß nicht so, so würden die Pendeluhren doch nicht rend zwanzig Jahren in Italien unbekannt und Gebrauch gewesen seyn, Joseph Lanzoni aus rara und andere mögen auch sagen was sie wollen[3]).

[3]) S. *Joſephus Lanzonius* de Adverſariis. Ferrariae, 1714. L. IV, c. 9; vergl. m. *Dominici Mariae Mamni* comment. de Florentinis inventis c. 29, p. 66.

J. F. Montucla sagt (in seiner Histoi
Mathematiques. T. II, nouv. ed. Paris, an. VII
1799 nach unserer Rechnung] p. 193.), es sey
daß Galiläus die Idee gehabt habe, das Pend
Zeitmaß zu gebrauchen, daß er sich in den letzten
seines Lebens viel mit seinem Sohne beschäftigt ha
Ideen auszuführen, welcher denn auch im Jahr
eine Art Uhr machte, wo das Pendel angebrach
Man kann aber, sagt er ferner, aus einer Zeichnu
der nämlichen Maschine des Galiläus Vinc
welche sich in den Acten der Akademie del Cimen
det, leicht sehen, daß diese Erfindung mit der de
ghens nichts gemein hatte.

Eben dieß kann man auch selbst aus den P
des Galiläi beweisen, womit er sich die letzten Je
nes Lebens beschäftigte, nämlich die Länge zur
finden. Er that nämlich im Jahr 1636 den ver
Staaten von Holland den Vorschlag, einen Ze
zu erfinden, der die Länge zur See richtig angebe
und nach einem Briefe, den er den 5. Juni 1
Lorenz Realius schrieb, war dieser Zeitmesser fo
Maßen eingerichtet:

Ich bediene mich, sagt er, eines Pendels vo
sing, oder Kupfer, welchem ich die Form eines
von 12 bis 15 Graden gebe, dessen Radius 3
Spannen lang ist. Den Sektor verdicke ich im
Radio, und verdünne ihn sehr scharf auf beyden
damit ihm, so viel wie möglich, die Luft nicht wid
An seinem Mittelpunkte hat er eine Oeffnung,
ein Eisen geht, wie jenes, um welches sich eine
bewegt. Dieses Eisen endigt sich unten in eine
Ecke, und ruht auf zwey erzenen Stützen. We
sagt er weiter, der Sektor weit vom bleyrechten
entfernt ist, und seinem eignen Falle überlassen n
legt er eine Menge Schwingungen zurück, ehe
steht. Damit er aber diese Schwingungen fortse
immer weiter aushole, so muß man ihm von Zeit
einen starken Stoß geben.

Die Schwingungen zu zählen, schlug er ein kleines
Stirnrad vor, welches beyzufügen wäre, und sich bey
jeder Schwingung um einen Zahn fortbewegte. Diese
Maschine sollte Tage, Minuten und Sekunden zeigen.
Damit sie durch die Bewegung des Schiffs nicht aus
dem ruhigen Stande gebracht werden könne, brachte er
ein mit Wasser angefülltes Becken in Vorschlag, das einer
ausgehöhlten Halbkugel ähnlich sah; auf dem Wasser
sollte eine Vorrichtung schwimmend angebracht seyn,
welche den Zeitmesser aufnahm, der also seinen wagrechten
Stand nicht verändern konnte.

Man erkannte in Holland die Unzuverlässigkeit
dieser Vorschläge, und Hortensius antwortete am 5. Se-
ptember desselben Jahrs dem Galiläus: das Stirnrad
würde sich mit dem Pendel nicht so verbinden lassen, daß
es die Zahl der Schwingungen anzeigte, und wenn dieß
auch geschähe, so würde die vorgeschlagene Maschine,
worauf der Zeitmesser mit dem Stirnrade befestigt wäre,
dieselben vor den heftigen Bewegungen des Schiffs nicht
bewahren können. Dessen ungeachtet hatte er so viel
Vertrauen entweder auf die Geschicklichkeit des Galiläi,
oder auf jene der Künstler seines Landes, daß er das Ge-
schäft nicht aufgab, sondern um es zu beschleunigen selbst
nach Toskana reisete. Unglücksfälle unterbrachen aber
dieß Geschäft. (S. Lettere inedite d'uomini illustri.
T. I, p. 222; Notizie degli aggrandim. delle scienze
fisiche etc. T. I, p. 128.)

Uebrigens sieht man leicht, daß man diese Maschine,
wo die Bewegung des Pendels nachgeahmt wurde, keines-
weges eine Pendeluhr nennen könnte. Dieß gesteht selbst
der Cardinal Leopold in einem Briefe an Christian
Huygens, wo er das mit der Uhr verbundene Pendel
des Galiläi, und dessen Sohnes einen nur unvollkom-
menen Versuch nennt. Lo stesso Galileo non avera ridotto
l' atto pratico cosa veruna di perfetto a tal conto, come
si vede da quel poco, che fu manipoluto ed abbozzato del
giuoco; — vergl. m. C. J. Jagemann's Geschichte
des Lebens und der Schriften des Galiläo Galiläi.

Weimar, 1783. S. 154.). Dem Grafen Magi
Verfaſſer der Saggi di naturali eſperienze dell' Acca
del Cimento, war beſonders daran gelegen dem
läus und dem Vincentius die Erfindung der P
uhren zuzueignen. (S. Letter. inedite d'uomini
T. I, p. 222.) Huyghens beklagte ſich darüber in
Briefe an den Cardinal Leopold de Medici,
Jahr 1672. Unvollkommen, und fruchtlos bliebe
alle andere Verſuche des Galiläus mit dem Pende
erſt Huyghens machte daſſelbe zum wirklichen Re
der Uhr, indem er bey jeder Vibration nur einer
des Steigrades fortgehen ließ.

Eben ſo wenig als dieſe Erfindung des Gali
der Pendeluhr des Huyghens etwas gemein hatte
auch das Produkt des Uhrmachers Treffler zu
renz[b]) eine Pendeluhr genannt werden. Die
man ſchon hinlänglich aus einer Zeichnung in den
ren des Viviani. Treffler war aus Augsburg
tig, und Mechanikus im Dienſte des Hauſes Me
Auch Juſt Byrgius, des Kaiſers Mathematicu
ſoll eine Pendeluhr für Tycho de Brahe verfertigt
welches aber ebenfalls noch weit von der Wahrh
ferne iſt.

Hevelius erzählt in ſeiner Machina coeleſti
c. 17. fol. p. 361.), daß er ſich der Pendelſchwin
bey ſeinen Obſervationen bedient habe, und auf
danken gekommen wäre, das Pendel an Uhrwerk
bringen, um dadurch ihre Bewegung richtiger zu
Ehe er aber ſeine beyden Uhren von der Art ferti
kam ſchon (im Jahr 1658) Huyghens Tractat:
rologio oſcillatorio heraus. Es war nun le
ſagen, daß man ſchon vorher auch an ſo etwas
hatte.

[b]) S. *J. J. Becheri* D. de nova temporis dimetiendi
et accurata Horologiorum conſtructione etc.
1680. 4.

§. 126.

Eine Merkwürdigkeit bey der Geschichte des Pen-
s darf ich nicht vorübergehen lassen. Man findet näm-
in Bailly's neuerer Astronomie an mehrern Stellen,
nders aber im 2. Bande, S. 34 u. f. so wie auch in
Recherches sur l'origine des découvertes attribuées
modernes. T. II, p. 115 u. f. und schon in *Sturmii*
leg. curios. T. I, p. 118. den Umstand erwähnt, daß
Araber schon viele Jahrhunderte vor Huyghens,
hl schon im grauen Alterthume, eine Kenntniß von
n Pendel gehabt hatten. Diese Behauptung gründet
auf folgendes:

Eduard Bernhard, Professor der Astronomie zu
ford, und zwar im vergangenen Jahrhundert, war
der Sprache der Araber und ihren Kenntnissen
bekannt. Er erzählt unter andern, daß die Ara-
mit Wasseruhren, großen Sonnenuhren, und end-
, worüber man erstaunen muß, mit Pendeluhren
kleinsten Zeittheile maßen. „Man stellt sich nicht
," sagt er, „wie viel Einsicht und Sorgfalt sie auf
se große Unternehmung des menschlichen Geistes ge-
ndt haben, den Lauf der Gestirne und ihre Entfernung
n der Erde zu erkennen."

Wir sehen daraus, daß die erste Erfindung des
ndels weit älter ist, als man immer geglaubt hat.
ur ist sehr zu bedauern, daß Eduard Bernhard uns
er diesen interessanten Gegenstand keine weitere Beleh-
ng gegeben hat. Man sagt uns nicht, auf welche Art
e Araber Gebrauch von dem Pendel machten. Wir
ssen nicht, ob sie sich dessen bloß bedienten, kleine Zeit-
ume zu messen, so lange es nämlich nicht durch den
iderstand der Luft aufgehalten wurde, oder ob es ihnen
ittelst einer zur Wiederherstellung der Bewegung be-
mmten Kraft gelungen war, ähnliche Maschinen wie
sere Pendeluhren zu verfertigen, welche die in beträcht-
hen Zwischenräumen verflossene Zeit angaben. Ein
erkwürdiger Umstand bleibt es jedoch, daß wir diese

jeder dieser 1080 Theile der Stunde 3⅓ Sekunden be
gen haben würde, so war dazu ein Pendel von 33
34 Fuß nöthig. Dieß wäre doch in der That eine
unnatürliche Länge gewesen, und ich hielt es bloß
nöthig dieß Verfahren, und die Erzählung des H
anzuzeigen, damit nichts, was zur Geschichte der
messer gehört, übersehen werde.

§. 127.

Huyghens erfand, wie man sagt, für die Tas
uhren die Spiralfeder, um dem ungleichen Sch
der Unruhe abzuhelfen, und ihr denjenigen Schwun
geben, den bey einem Pendel das am Ende dess
befindliche Gewicht, oder die Linse bewirkt. S
hatte man vorher eine ringförmige Unruhe oder ein
nes Schwungrad, statt der löffelförmigen Unruhe bey
Taschenuhren angewandt, und um für die Unruhe
Regulator zu erhalten, versuchte es in der Mitte des
Jahrhunderts der französische Künstler und Abt de
teseville eine Schweinsborste zu nehmen, deren
Ende an der Platte der Uhr befestigt war. Das an
Ende ließ er auf einen an der Unruhe fest gemachten
wirken. Diese Borste verwandelte er bald in
schwache gerade stählerne Feder, so wie man noch jetzt
derselben solche alte Uhren findet. Alle diese Mittel
wie auch eine nach einer Schlangenlinie gebogene stähl
Feder, thaten seinem Wunsche keine Genüge.

Erst im Jahr 1674 ließ Huyghens eine Tas
uhr mit der Spiralfeder von einem berühmten Uhrma
Türet zu Paris verfertigen. Dieß erzählt der B
von Leibnitz, welcher damals au an diesem Orte
in einem Beytrage zu H. Sully's Règle artificielle
Tems, betitelt: Remarques sur le Discours de Mr.
(*Henry Sully*) touchant la manière de gouverner les
loges à Pendule, et les Montres à Spirale.

Dr. Hook erklärte sich in einem Schreiben für
Erfinder der Spiralfeder, und gab bey einer öffentli
Belangung des Huyghens vor, eine solche Uhr z

anden zu haben, welche König Karl II. von England
r der Aufschrift bekam: Robert Hook invenit 1658;
mpion fecit 1675. Diesem Regenten gefiel die Uhr
r, auch in Frankreich kam diese Erfindung zu den
ren des Königs, und der Uhrmacher Tempion zu
ndon erhielt von dem Dauphin den Auftrag zwey der-
ichen Maschinen zu verfertigen und nach Frankreich zu
icken [8]).

Mehrere Gelehrte wollen daher, und ich glaube
ht ohne Grund, dem Huyghens die Erfindung der
piralfeder absprechen; sie glauben, daß letzterer,
r ein scharfsinniger Kopf war, und sich damals der Wis-
schaften wegen in England aufhielt, sich die Erfindung
s Hook, die doch bloß der königl. Gesellschaft der Wis-
schaften bekannt war, wie mehr andere gelehrte Entdek-
ungen, die er zu erforschen Gelegenheit hatte, zu eigen
macht habe. Derham glaubt hingegen in seinem Arti-
ial Clock-Maker (London, 1700. p. 97.), daß er
n seinen gelehrten Correspondenten in England, beson-
rs von Mr. Oldenburg sich von der Erfindung Nach-
cht verschafft und sie denn als seine eigne bekannt gemacht
tte. Hook forderte auch schon im Jahr 1660 ein Pri-
legium von der Societät, welches aber erst, und wie
glaubt, durch Vermittelung seiner Feinde, im Jahr
575 erschien. In Huyghens Buche: de Horologio
cillatorio, welches im Jahr 1673 herauskam, und
rin auch von der Uhrmacherkunst überhaupt geredet
ird, erwähnt der Verfasser noch nichts von der Erfindung
r Spiralfeder, da doch zu derselben Zeit schon Hook
ine Entdeckung der königl. englischen Societät mitge-
eilt hatte [9]). Dieß war auch ein vorzüglicher Grund,
nd wir pflichten ihm da bey, warum Hook seine An-
rüche auf die Erfindung geltend machte.

Der schon genannte Hautefeville fing ebenfalls einen
Prozeß mit Huyghens an, indem er der Erfinder der

[8]) S. The artificial Clock-Maker etc. by *W. D.* (*William Derham*) M. A. London, 1700. p. 95.
[9]) S. Philosoph. Transactions. Nr. 118. 129.

Spiralfeder seyn wollte [10]), welcher sich aber bald zu de letztern Vortheil endigte, weil Hautefeville nichts weite aufweisen konnte, als eine von ihm verfertigte Uhr m der kleinen geraden Feder, statt der Spiralfeder [11]).

Auch nach England kamen Huyghens Uhren und machten da viel Aufsehen, weil ihr Erfinder versi chert hatte, man könne die Länge der Oerter und beson ders die Länge zur See damit bestimmen. (S. Extra d'une lettre de Mr. *Huyghens* à l'auteur du Journal de Sçavans, touchant une nouvelle invention d'horloge très justes et portatives; Journal des Sçavans. Ann. 167 p. 68.) Deßhalb schickte auch Lord Brunker eine solch Huyghensche Taschenuhr nach Frankreich, worauf dies von daher ein königliches Patent erhielt. (S. *Derham* Artificial-Clockmaker. London, 1700. p. 96.)

Ueberhaupt waren die Uhren des Hook und de Huyghens nur darin von einander unterschieden, da des letztern seine eine längere Spiralfeder hatte, und lan samere Vibrationen machte.

10) S. Factum de Mr. l'Abbé *de Hautefeuille* touchant l Pendules de Poche contre Mr. Huyghens. 1675. 4.

11) S. *H. S.* (*Henry Sully*) Règle artificielle du Tems et Vergl. m. Breßlauer Sammlungen von 1718. Herbs quartal, S. 2052, §. 4.

Achtes Kapitel.

...itere Fortschritte der theoretisch-praktischen Uhrma... ...erkunst bis ans Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

§. 128.

...ie großen Uhren hatten also durch die Erfindung des ...ndels ungemein gewonnen; allein dessen ungeachtet hat... ...sie noch nicht ganz die erwünschte Vollkommenheit, ...d den Gelehrten blieb noch viel daran zum Nachdenken ...eig. Denn kaum hatte man das Pendel mit der Uhr ...bunden, so merkte Huyghens, der nichts ungeprüft ...ß, daß, während die Uhr ging, die großen Bogen, die ...s Pendel beschrieb, nicht immer von gleicher Länge und ...auer blieben, daß während dem Oscilliren bald längere ...ld kürzere Zeiträume verstrichen. Die Friction, die ...erdickung des Oehls u. s. w. trugen das ihrige zu dieser ...richtigkeit bey, daher mußte die Uhr geschwinder gehen, ...nn die Bogen kleiner wurden, langsamer aber, wenn ...Größe der Bogen zunahm.

Um nun die Oscillationen des Pendels isochronischer ...machen, auch dazu fehlte es dem in der That großen ...chanischen Genie nicht an Mittel. Er versuchte es ...mlich den Isochronismus dadurch zu erhalten, daß er ...dem Aufhängepunkt des Pendels, welcher in einem ...nen seidenen Faden sich befand, zwey so genannte cy... ...oidisch gebogene Bleche anbrachte, vermöge deren ...genschaften die Zeit, in der die Oscillationen geschahen, ...immer gleich blieb, wenn auch die Bogen, die das ...ndel beschrieb, ungleich wurden.

Die krumme Linie, Cycloide genannt, wird auf folgende Art erhalten: In einer ebenen Fläche sey eine gerade Linie gezogen; ein Kreis wälze sich auf dieser geraden Linie, so, daß seine Ebene immer auf der genannten Ebene lothrecht bleibt, und jeder Bogen von ihm sich auf einen Theil der geraden Linie hinwälzt, welcher so lang als der Bogen ist; ein bestimmter Punkt im Umfange des Kreises wird dann die Cycloide beschreiben.

Bey den Alten findet man keine Spur von dieser krummen Linie. Der verdienstvolle Pater Mersenne in Frankreich bemerkte zuerst, daß sie sich in der Natur befinde. Als er im Jahr 1615 durch die Straßen von Nevers ging, heftete er seine Augen auf den Nagel eines Rades an einem Fuhrwerk. Er machte seine Betrachtungen darüber, daß die Bewegung dieses Nagels von zwey Bewegungen zu gleicher Zeit zusammen gesetzt sey, deren eine den Nagel vorwärts, die andere aber ihn um die Axe des Rades herumtrieb. Es beschrieb folglich ein solcher Punkt in der Luft eine Linie, die weder eine gerade noch eine zirkelförmige war. Er bemühte sich aber vergeblich, ihre Natur auszuforschen. Als er im Jahr 1634 seine Spekulation über diese krumme Linie, die eine vollkommne Cycloide seyn würde, wenn das Rad ein vollkommner Zirkel, und der Weg, den das Rad nimmt, eine vollkommne ebene Fläche wäre, und die man im Anfange Trochoide nannte, wieder vornahm, gab er Roberval von seinen Schwierigkeiten Nachricht, und dieser löste sie ihm richtig auf. Carteſius zeigte im Jahr 1638 zuerst die Methode sie zu ziehen. Schon 1599 hatte Galiläus die erste Idee von einer Cycloide gehabt. Denn er zeigte dieß in einem Briefe an seinen würdigen Schüler Torricelli vom Jahr 1639, worin er diesem die Versicherung gab, daß er schon vor 40 Jahren Betrachtungen darüber angestellt hätte [1]).

[1]) Man vergleiche hiermit meine gekrönte Preisschrift: De Usibus Circuli et aliarum curvarum in Artibus Mechanicis et Architectura etc. Göttingae, 1800. 4. p. 56, §. 62.

Die Eigenschaften dieser krummen Linie blieben dem
uyghens nicht verborgen; er wandte sie auf sein Pendel
, indem er zwey Bleche nach ihrer Gestalt krümmte,
zen welches der Faden, womit das Pendel aufgehängt
r, anschlug. Dadurch wurden die Oscillationen aller-
zgs isochronischer gemacht; denn wenn auch die Bogen
s Pendels ungleich wurden, z. B. sich vergrößerten,
durch die Dauer der Vibration sich begreiflich verlän-
rte, so wurde doch durch das Anstreifen des Fadens an
e Bleche, der alsdann selbst die cycloidische Gestalt an-
hm, diese Veränderung wieder corrigirt, so, daß sich
e Oscillationen wieder verkürzten, und daher die Zeit-
ume während dem Oscilliren sich immer gleich blieben,
nn auch die Bogen, die das Pendel vibrirte, ungleich
rden [2]).

Huyghens beschreibt diese seine Erfindung in einem
erke, welches wegen der vortrefflichsten und tiefsten
eorien noch von den jetzigen berühmtesten Mathematikern
r hoch geschätzt wird: *Christiani Hugenii* Horologium
illatorium. Paris. 1673. fol. Schon im Jahre 1658
wähnt er der Einrichtung solcher Uhren in dem kleinen
uche *Chr. Hugenii* Horologium. 4.

Der französische Mathematiker de la Hire versichert
der Vorrede zu seinen astronomischen Tafeln, die Pen-
luhren, nach des Huyghens Erfindung zubereitet, oft
ch der Bewegung der Fixsterne untersucht, und gefun-
n zu haben, daß sie innerhalb 8 Tagen nicht um eine
nzige Sekunde von der mittlern Bewegung der Sonne
gewichen. Dieß kann nun aber wohl, wie wir gleich
fahren werden, nicht gut möglich gewesen seyn. Uebri-
ns redet dieser thätige Franzose auch in einer Abhand-
ng: Sur la construction des horloges (in den Histoires
e l'Acad. Roy. des Sciences. Paris, 1700. p. 144.) von
r Anwendung der Cycloide beym Baue der Wanduhren,
wie von der Spiralfeder zu Taschenuhren.

2) S. *Christiani Hugenii* Horologium oscillatorium. fol.
p. 157 sqq.

§. 129.

Bald mußte man einsehen, daß auch diese Erfindung des Huyghens, den Isochronismus des Pendels vermöge der Cycloide zu erhalten, noch nicht von Fehlern frey war, obgleich die Theorie, worauf sie sich gründete, völlig richtig ist. Und auch Huyghens selbst bemerkte bald, daß der Erfolg seiner Bemühungen nicht ganz seinen Wünschen entsprach. Denn außer, daß es schwer war, den Blechen genau die Krümmung der Cycloide zu geben, war auch der dünne seidene Faden, womit er das Pendel aufhing, vielen Veränderungen unterworfen. Die Feuchtigkeit der Luft machte ihn zum Hygrometer, so daß er sich bald verlängerte, bald verkürzte; der Staub, der sich als eine Schmiere daran setzte, machte die Biegung des Fadens nach und nach gezwungener, und auf dem erlitt auch das Pendel einen zu großen Widerstand der Luft, wegen der großen Bogen die es beschrieb. Daher nahmen die damaligen berühmten Künstler zu andern minder fehlerhaften Mitteln ihre Zuflucht.

Huyghens selbst erfand, um einen vollkommnern Regulator zu erhalten, das sonderbare Pendel, Pirouette genannt, welches, anstatt nach einer geraden Richtung zu schwingen, kreisförmige Bewegungen machte, und eine Kegelfläche beschrieb, deren Basis jederzeit horizontal war [3]). Aber auch diese Erfindung hatte manche Unbequemlichkeiten in der Anwendung, und wurde deshalb bald wieder zur Seite gelegt.

Durch Huyghens Theorie hatte man aber gelernt, daß kleine Zirkelbogen für kleine Theile einer Cycloide zu nehmen sind; dieß machte denn, daß man nach und nach die Cycloide entbehrlich fand, und die Uhren so einrichtete, daß die Pendel kleine Bogen beschrieben, die man als völlig isochronisch ansehen konnte. Derham und Hook waren am Ende des 17. Jahrhunderts die ersten, denen die Ehre gebührt von den kleinen Bogen die

3) S. *Christ. Hugenii* Horologium oscillat. p. 157 sqq.

ndels Gebrauch gemacht zu haben, wobey sie zugleich bere Linsen anwenden konnten. Auch Le Bon in Pa- und kurz darauf de Kwaz traten in ihre Fußtapfen. illiam Clement, Uhrmacher zu London, richtete zu nämlichen Zeit die Uhren so ein, daß das Pendel kleine gen beschrieb. Dieser erfand auch den englischen ken, oder die so genannte ankerförmige Hem- ng, wobey den Haken (statt der Spindel) ein Steig- regiert, das sich in einer vertikalen Fläche dreht *). se Einrichtung, das Pendel kleine Bogen vibriren zu en, hat man bis jetzt bey allen guten Pendeluhren noch mer beybehalten.

§. 130.

So waren vor mehr als hundert Jahren die Uhren haffen. Man glaubte gewiß, daß nun die Pendel- en den möglichsten Grad der Vollkommenheit erreicht ten, und doch blieb bald darauf noch viel zu wünschen ig, obgleich die Erfindungen, womit damals die Uhr- cherkunst durch die vortrefflichsten Theorien bereichert de, noch bis auf den heutigen Tag von allen geschickten machern nachgeahmt werden, obgleich alle Hauptheile Uhren noch die nämlichen sind, und es wird auch wohl verlich eine Zeit kommen, wo wir das Pendel der nduhren, und die Spiralfeder der Taschenuhren von em noch bessern Regulator verdrängt sehen.

Schon kurz nach den ersten Erfindungen des Huy- ens entdeckte man eine Ursache der Ungleichförmigkeit s Pendels, die nicht von dem Pendel selbst herrührte, d an Ort und Stelle, wo die Uhr gemacht war, wohl ht empfunden wurde, aber doch bey gelehrten geogra- schen Reisen häufig auffallen mußte. Man weiß, daß einer gewissen Zeit, z. B. zu einer Sekunde, eine ge- sse Länge des Pendels nöthig ist, um genau in diesem

*) S. *Smith* C. M. (Clock-Maker) Horological Disquisitions. Lond. 1694. 4. p. 3.

Zeitraume eine Oscillation, das heißt: eine Bew
hin und eine wieder zurück zu machen; und durch Be
nungen und Versuche hat man herausgebracht, daß,
ein Pendel noch ein Mal so schnell schwingen soll,
dasselbe vier Mal kürzer machen müsse, bey einer d
fachen Geschwindigkeit neun Mal kürzer, und so
den Quadratzahlen der Zeiten immer kürzer. Im
gentheil nach gleichen Verhältnissen länger, wenn es
samer schwingen soll. Davon hat man denn gewisse
geln abstrahirt, worauf sich die Berechnungen grü
durch welche man jede gegebene Länge des Pendels
der Anzahl Vibrationen in einer gewissen Zeit, oder
Anzahl Vibrationen nach der Länge des Pendels he
bringen kann [*]).

Wenn man nun ein Pendel von bekannter
schwingen ließe, so würde man ein allgemeines Meß
ausbringen, wonach man die Länge aller übrigen P
berechnen könnte. So bestimmte Huyghens für die
eines Sekundenpendels, welches in einer Se
eine Schwingung, also in einer Stunde deren
machte, 3 Fuß 8½ Linien; Herr von Mairan 3
8⅓ Linien; Richer 3 Fuß 8⅞ Linien Pariser M
Andere und besonders neuere Gelehrte geben diese
wieder etwas anders an.

Diese Länge für das Sekundenpendel ist nun in
ris berechnet, und man hat gefunden, daß nicht auf
Theilen der Erde die Pendel mit einerley Länge g
Schwingungen verrichten. Picard, (Mésure de la T
Paris, 1671. Art. 4.) ein berühmter französischer M
matiker, war der erste, der dieß vermuthete, und w
behauptete, daß ein Sekundenpendel bey dem Aeq
zu langsam schwinge, und daher, um gleichfalls S
den zu vibriren, kürzer gemacht werden müsse, als

*) S. mein theoretisch-praktisches Wörterbuch der Uh
cherkunst, oder Erklärung der vornehmsten Begriff
Kunstwörter u. s. w. 1. Band, Leipzig, 1799. g
Artikel Pendel S. 342 u. f.

n Polen der Erde zu, wo mehr Schwere Statt findet; würde es geschwinder schwingen, und müsse, damit es Sekunden oscillire, verlängert werden.

Richer, ein anderer Mathematiker, erhielt im Jahr 671 bey seinem Aufenthalte auf der Insel Cayenne, Küste an der Südseite von Amerika im 5. Grade nördlicher oder mitternächtlicher Breite liegt, von der Pariser Akademie den Auftrag, zu untersuchen, wie lang dort das Sekundenpendel seyn müsse; und er fand wirklich, daß die aus Paris mitgebrachte Uhr täglich um 2 Minuten zu langsam ging, und daß das Sekundenpendel auf der Insel um 1¼ Linie kürzer seyn müsse, als in Frankreich. Die Länge eines Sekundenpendels müßte also zu Cayenne 3 Fuß 7¼ Linien betragen.

Nachher wurden noch von mehrern Mathematikern Versuche darüber angestellt, die die Aussagen des Richer bestätigten. So machte auch Maupertuis zu Pello in Lappland, also nahe bey dem Nordpole, Versuche. Seine Uhr mit dem in Paris eingerichteten Sekundenpendel ging in einem Tage um 59 Sekunden zu früh. Ueber mehrere dergleichen Versuche, die abwechselnd in Schweden, England und Frankreich angestellt sind, findet man in Andreas Celsius Abhandlung: Beobachtungen von der Zunahme der Schwere von London bis Upsal, (im 6. Bande der Schwedischen Abhandlungen) Belehrung.

Die Ursache nun, warum das Pendel bey dem Aequator langsamer schwingt, als bey den Polen, ist bloß in der sphäroidischen Gestalt der Erde zu suchen. Die Erde ist nämlich rund, bey beyden Polen aber etwas platt gedrückt; die Stellen bey den Polen der Erde sind daher dem Mittelpunkte derselben näher, und deßwegen ist auch da die Kraft der Schwere stärker, so, daß nothwendig geschwindere Vibrationen erfolgen müssen. Den Beweis, daß eine schwächere Kraft der Schwere langsamere Schwingungen des Pendels, eine stärkere hingegen geschwindere Oscillationen desselben bewirken müssen, findet man in Herrn Euler's Mechanik (B. II, §. 161.) ausgeführt.

Wäre die Erde so rund wie eine Kugel, die aus einerley Materie bestände, so würde die Wirkung der Schwere auf allen Theilen des Erdbodens einerley seyn, und das Pendel bey einerley Länge, nach dem Aequator sowohl, als nach den Polen zu, in einerley Zeit eine gleiche Anzahl Schwingungen machen. Die Erfahrung des Richer war daher, was auch Newton vorher sagte, ein Beweis, daß die Wirkung der Schwere auf dem Erdboden nicht einerley und also auch die Erde selbst nicht rund, sondern bey den Polen eingedrückt sey. Verschiedene Versuche über diesen Gegenstand findet man in der Abhandlung des Mallet: Genaueste Berechnung der eigentlichen Gestalt der Erde durch Vergleichung der Länge des Pendels, (S. Schwed. Abhandl. B. 29. 1767, der Kästnerschen Uebersetzung.) und in der des Herrn Johann Pasquich: Etwas über den Gebrauch der Lehre von Pendeln bey der Annahme der ellipsoidischen Gestalt der Erde (in der monatlichen Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, herausgegeben von Fr. von Zach, July 1800). Andere lehrreiche Untersuchungen über diesen Gegenstand, wo zugleich von der Anwendung des Moments der Trägheit auf den Mittelpunkt des Schwunges gehandelt wird, stehen in dem Buche: Supplementa ad sex Institut. mathemat. Volumina a *Car. Scherffer.* Vien. 1782; und in Observations astronomiques, faites à Toulouse par M. *Darquier.* Paris, 1782.

Huyghens bemühte sich sehr die Theorie des Pendels zu berichtigen, und daraus für die Anwendung manche wichtige Wahrheiten herzuleiten. So lehrte er z. B. genau den Mittelpunkt des Schwunges durch Rechnungen zu finden, welches, um sich der mühseligen und nur auf Zufall beruhenden Versuche zu überheben, überaus nöthig war. Denn bey den Berechnungen, die man, um die Länge des Pendels zu finden, anstellte, hatte man sich dieses als ein einfaches vorgestellt, dessen Masse in einem einzigen Punkte vereinigt ist. Bey einem zusammen gesetzten Pendel aber befindet sich der Mittelpunkt der Schwingung nicht in der Mitte der Kugel oder der

mer Veränderungen im Gange der Uhr, wenn die da-
ch erzeugten Unrichtigkeiten im gemeinen Leben auch
edeutend sind.

Mehrere thätige Männer versuchten es, die Hem-
ng für die Taschenuhren der Vollkommenheit immer
er zu bringen. So suchte Sully durch genaue Di-
nstionen, die er für die Steigradshemmung entwarf,
oben genannten Fehlern, so viel als möglich, vorzu-
gen, indem er sich bemühte den Neigungswinkel der
hne des Steigrades, den Abstand der Welle der Spin-
bis zu den Spitzen der Steigradszähne, die Größe,
welche die Spindellappen in die Zähne greifen, und
Länge der Zähne selbst, richtiger anzugeben [7]). Ob-
ich Sully diese Vorschläge auf mechanische Gründe
tzte, so waren sie doch noch weit von einer großen Voll-
mmenheit entfernt, und der berühmte französische Künst-
Ferdinand Berthoud hat nachgehends gewiesen, wie
an alles dieses auf eine ungleich gründlichere Art, die
r verschieden von der des Sully ist, erhalten könnte.

Bald darauf machte man neue Entdeckungen, und
andte sie bey der Verfertigung der Uhren an. So er-
nd der große Huyghens zuerst die Pirouette für die
aschenuhren. Anstatt der Spindel wurde die Unruhe
it einem Getriebe verbunden, welches von einem Kron-
de, in derselben Stellung wie das Steigrad, in Bewe-
ng gesetzt wurde. Aber auch diese Erfindung wurde
ld wieder bey Seite gelegt. Eine andere Erfindung
achte Dr. Hook, der Abbe' de Hautefeuille, und du
ertre. Ersterer setzte zwey an ihrem Umfange gezähnte
nruhen zusammen, und machte, daß sie in einander
iffen. Eine jede hatte ihre Spindel, in deren Mitte
n Lappen war, zwischen welchen ein horizontal liegendes
ad sich befand, das die Lappen wechselsweise in Bewe-
ng setzte. Bey des Hautefeuille Hemmung war nur
ne Unruhe, aber zwey über einander liegende Steig-
der, welche sich gegen einander bewegten, und von einem

7) S. *Henry Sully* Règle artific. du Tems etc.

äußerst selten gab es solche Arbeiter, und man trifft sie auch noch jetzt wenig an, die mit einer guten Handarbeit, Kenntnisse der Theorie verbinden; weßwegen man auch selten eine nach Grundsätzen gebaute Uhr bekommt.

Uebrigens war damals die Erfindung des Huyghens für alle Künstler ein allgemeines Aufmunterungsmittel die Uhren immer mehr zu vervollkommnen. Vorzüglich war ihr Augenmerk auf den wichtigsten Theil der Uhren, auf die Hemmung, gerichtet; dieselbe wo nicht zu verbessern, doch auf mancherley Art zusammen zu setzen, war seit der Erfindung des Pendels das Bestreben mehrerer geschickter Uhrmacher.

Schon die Hemmungen, die man, um der Taschenuhr die möglichste Vollkommenheit zu verschaffen, anwandte, gaben zu mancherley Erfindungen Anlaß. Man hatte zwar eingesehen, daß die Steigradshemmung am leichtesten bey der Taschenuhr angewandt werden konnte; allein zugleich hatte man auch bemerkt, daß sie noch immer vielen Fehlern unterworfen sey, wenn man auf große Genauigkeit sehen wollte, und daß sie wegen dieser Fehler noch weit genug hinter einem recht vollkommnen Zeitmesser zurück blieb. So hatte man wahrgenommen, daß eine Uhr mit der Steigradshemmung bey der geringsten Vermehrung der bewegenden Kraft aus ihrem richtigen Gange gebracht, zu geschwind gehen, bey der geringsten Verminderung derselben zu langsam gehen mußte. Die verschiedene Lage worein eine solche Taschenuhr gebracht wird; das so genannte Gegenprallen; die leichte Vertrocknung des Oehls am untern Spindelzapfen; die Friction des vordern Steigradszapfens, die nicht derjenigen des hintern gleich ist; das Ausschwenken, welchem sie so leicht ausgesetzt wird; das so leichte Abschleifen der Zähne des Steigrades; das allmälige Ausschleifen der Spindellappen; die geringe Größe des Steigrades, (weil der Raum zwischen den Platten kein größeres gestattet,) wodurch die Kraft, die auf den Umfang dieses Rades wirkt, größer ist, als sie, um die Unruhe in Bewegung zu setzen, seyn sollte; alles dieß verursacht nach und nach

immer Veränderungen im Gange der Uhr, wenn die dadurch erzeugten Unrichtigkeiten im gemeinen Leben auch unbedeutend sind.

Mehrere thätige Männer versuchten es, die Hemmung für die Taschenuhren der Vollkommenheit immer näher zu bringen. So suchte Sully durch genaue Dimensionen, die er für die Steigradshemmung entwarf, den oben genannten Fehlern, so viel als möglich, vorzubeugen, indem er sich bemühte den Neigungswinkel der Zähne des Steigrades, den Abstand der Welle der Spindel bis zu den Spitzen der Steigradszähne, die Größe, um welche die Spindellappen in die Zähne greifen, und die Länge der Zähne selbst, richtiger anzugeben [7]). Obgleich Sully diese Vorschläge auf mechanische Gründe stützte, so waren sie doch noch weit von einer großen Vollkommenheit entfernt, und der berühmte französische Künstler Ferdinand Berthoud hat nachgehends gewiesen, wie man alles dieses auf eine ungleich gründlichere Art, die sehr verschieden von der des Sully ist, erhalten könnte.

Bald darauf machte man neue Entdeckungen, und wandte sie bey der Verfertigung der Uhren an. So erfand der große Huyghens zuerst die Pirouette für die Taschenuhren. Anstatt der Spindel wurde die Unruhe mit einem Getriebe verbunden, welches von einem Kronrade, in derselben Stellung wie das Steigrad, in Bewegung gesetzt wurde. Aber auch diese Erfindung wurde bald wieder bey Seite gelegt. Eine andere Erfindung machte Dr. Hook, der Abbe' de Hautefeuille, und du Tertre. Ersterer setzte zwey an ihrem Umfange gezähnte Unruhen zusammen, und machte, daß sie in einander griffen. Eine jede hatte ihre Spindel, in deren Mitte ein Lappen war, zwischen welchen ein horizontal liegendes Rad sich befand, das die Lappen wechselsweise in Bewegung setzte. Bey des Hautefeuille Hemmung war nur eine Unruhe, aber zwey über einander liegende Steigräder, welche sich gegen einander bewegten, und von einem

7) S. *Henry Sully* Règle artific. du Tems etc.

Kronrade, welches in beyder Getriebe griff, herumgetrieben wurden. Bald nachher gab Hautefeuille noch eine andere neue Erfindung an, wo die Unruhe, in Gestalt eines Kreuzes, kleine Vibrationen machte [8]).

Um die Hemmung des Dr. Hook ruhend zu machen, brachte du Tertre im Jahr 1720 ein zweytes Rad an die nämliche Welle, welches parallel mit dem ersten Rade auf beyde Lappen wirkte, und von ihm Flugrad genannt wurde [9]). Sully hielt diese Hemmung schon für vollkommen, ohne an die Fehler zu denken, die durch die zu starke Reibung der doppelten Unruhzapfen, und durch den Eingriff beyder Räder, als Unruhen, erzeugt wurde.

Auf die Hemmung folgte nun die Erfindung des Pierre le Roy, eines französischen Künstlers, und des Tompion, eines englischen. Des erstern Hemmung bestand nur aus einem einzigen Lappen auf der Unruhe, einem gegenüber stehenden Einschnitte, und einem Fangrade. Tompion brauchte einen Cylinder statt der Spindel, worin ein Einschnitt war, in welchen die Spitzen eines horizontal liegenden Rades griffen, und ihn vermöge seiner Ränder oder Lippen in Bewegung setzten. Diese mangelhafte Erfindung gab unstreitig den ersten Anlaß zu derjenigen der jetzt so beliebten Cylinderuhren, wovon eigentlich Graham der Erfinder ist. Noch vorher sind die Hemmungen des Facio (im Jahre 1700) und des Flameville (im Jahr 1727) bekannt. Des erstern seine war wirklich sehr kunstreich. Ein halber Cylinder von Diamant, Achat oder Stahl hatte einen Einschnitt, worein zwey vertikal liegende Steigräder griffen.

8) S. Construction nouvelle de trois montres portatives par Mr. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris, 1722. 4.

9) S. Inventions nouvelles Pendule, d'ou le Cadran est rectiligne, et les heures montrées par une figure, qui se met horizontalement. Par. Mr. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris, 1717. 4.

Die Steigradshemmung und die Cylinder-
mmung bleiben für die Taſchenuhren noch immer die
rzüglichſten, und obleich letztere vor erſterer manches
raus hat, weil ihre Unruhe größere Bogen vibrirt,
d das Gegenprallen bey ihr nicht Statt findet, ſo hat
ch wieder die Steigradshemmung unläugbare Vorzüge,
ſonders weil ihr gleichförmiger Gang mehr auf die
auer iſt, weil bey der Spindel nicht ſo viele Friction,
ie bey dem Cylinder Statt findet, und weil ſie nicht ſo
friſches Oehl bedarf, als die Cylinderuhr, deren
ibrationen ſich viel leichter durch Anhäufung des
chmutzes, durch Vertrocknung des Oehls u. ſ. w. ver-
dern.

Von den neuern Künſtlern gab ſich beſonders le
oy, Berthoud, Breguet (Franzoſen), Mudge,
rnold, Kendal (Engländer) und andere viele Mühe
yde Hemmungen für die Taſchenuhren immer mehr zu
rvollkommnen, und ſie zu der Genauigkeit zu bringen,
elche unſern jetzigen guten Uhren einen ſo ausgezeichne-
n Werth vor den vorhergehenden Maſchinen dieſer Art
ben. Vornehmlich hat ſich Berthoud dadurch großen
uhm erworben, daß er die Figur der Zähne der Hem-
ungsräder mathematiſcher zu conſtruiren lehrte, als
ne Vorgänger, ſie auf richtigere Grundſätze zurück-
achte, und dadurch auch der Praxis ein Mittel zur
ößern Genauigkeit zuſließen ließ. (S. *Ferd. Berthoud* Eſſai ſur l'Horlogerie. T. II, p. 338 u. f.)

In den neueſten Zeiten iſt John Prior zu London,
gen einer neu erfundenen Hemmung zu Taſchenuhren
kannt, die er in folgender Abhandlung beſchrieben hat:
eſcription of the new invented Detached Eſcapement for
cket-Watches etc. [20]). Das ſo genannte Hemmungs-
d hat an ſeinem Rande auf beyden Seiten eine gleiche
zahl Stifte, welche einen gabelförmigen Theil in

20) S. Transactions of the Society inſtituted at London for the Encouragements of Arts, Manufactures and Commerce, for 1798. 8. V. XVI, p. 307 u. f.

Bewegung ſetzen, der an eine vertikal ſtehende Welle feſt geſchroben iſt. Hiermit iſt ein horizontal liegender Arm verbunden, der nahe an der Welle der Unruhe an einer vertikalen Welle feſt ſitzt. Der Arm hat an ſeinem Ende eine Klammer, welche die Welle der Unruhe umfaßt, und ſie in Bewegung ſetzt, wenn die andern Theile herumgetrieben werden. Das Hemmungsrad muß alſo die Friction von 6 Zapfen überwinden, welches bey einer Taſchenuhr, wo die Kraft nur ſchwach iſt, nicht vortheilhaft ſeyn kann. Der Erfinder ſuchte bey dieſer Hemmung den richtigen Grundſatz in Ausübung zu bringen: Je weniger die Räder oder die bewegende Kraft mit der Unruhe zu thun hat, deſto akkurater wird die Zeit beſtimmt.

Auch Samuel Anguilin, ein Schwede, erfand eine neue Hemmung für Taſchenuhren, und machte ſie in folgender Abhandlung bekannt: Beſchreibung einer neuen Einrichtung einer Taſchenuhr, die Sekunden weiſet, mit doppelten Steigradskränzen. Erfunden und eingegeben von Samuel Anguilin, Rector bey der franzöſiſch-lutheriſchen Schule zu Stockholm. (In den Abhandl. der Schwed. Akademie der Wiſſenſch. von 1762. B. 24. S. 236 u. f. Käſtner's Ueberſ.)

§. 132.

Die verſchiedene Einrichtung der Hemmung bey Pendeluhren iſt noch mannigfaltiger, als die bey den Taſchenuhren. Nachdem man die lange gebrauchte Hemmung des Steigrades und der Spindel, ungeachtet der ſinnreichen Erfindung des Huyghens, das Pendel vermöge der Cycloide zu reguliren, noch ſehr unvollkommen gefunden hatte, ſo erfand man die Ankerhemmung oder den ſo genannten engliſchen Haken mit dem geraden und ſich vertikal bewegenden Steigrade. Der Engländer Clement ſoll ums Jahr 1680 der Erfinder davon geweſen ſeyn. (S. *Smith* C. M. (Clock-Maker) Horological Diſquiſitions. London, 1694. 4. p. 3.) Auch Dr. Hook machte Anſpruch auf die Erfindung. Dieſe

Hemmung wird bis jetzt noch immer bey den gewöhnlichen Pendeluhren angewandt; indessen hat man auch sie noch immer zu verbessern und zu verändern gesucht.

Durch diese Erfindung aufgemuntert, wetteiferten die Künstler noch bis auf die jetzigen Zeiten es einer dem andern durch neue Entdeckungen immer mehr zuvor zu thun. Die Hemmungen des Huyghens, des Schott, du Tertre, des Saurin, des Thiout, des Vergo, des Graham, Le Roy, Gourdain, La Grange, des Caller, Le Paute, Berthoud, Mudge, Kendal, Grant, und mehrere andere, sind hinlängliche Beweise davon. Huyghens erfand eine Hemmung, bey der das Pendel, statt nach einer geraden Richtung zu schwingen, zirkelförmige Bewegungen machte, oder einen Kegel beschrieb, dessen Basis immer horizontal war. Er nannte dieß Pendel die Pirouette; (s. Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum etc. p. 157.) im gemeinen Leben konnte aber kein Gebrauch davon gemacht werden. Einer andern Hemmung gedenkt Schott, bey welcher das Pendel ohne Steigrad und ohne Spindel in Bewegung gesetzt wird [11]). Das erste Rad trägt nämlich die Rolle mit dem Gewichte, und greift in ein Getriebe, dessen Welle eine schräg liegende Scheibe in ihrer Mitte enthält. Ueber der Welle ist das Pendel um sein oberstes Ende beweglich, wo es auch zugleich einen horizontalen Arm trägt, der wieder gerade über der Scheibe ein kleines vertikal herunter hängendes Aermchen hat, dessen Ende in Gestalt einer Gabel die schräg liegende Scheibe umfaßt.

Wird nun das erste Rad von dem Gewichte in Bewegung gesetzt, so setzt begreiflich auch die Scheibe an der Welle des Getriebes das Aermchen, und also auch das Pendel in Bewegung, und wirft es während einem Umgange ein Mal hin und ein Mal zurück. Um dem Aus-

11) S. P. *Gaspari Schotii* . . . . . Technica curiosa, sive mirabilia artis, Libris XII. comprehensa, etc. Herbipoli, 1687. 4. L. IX, Prop. V, p. 631.

werfen des Pendels Grenzen zu setzen, sind ein P
parallel liegende Metallsaiten da, gegen die noch ein P
mit dem ersten Aermchen parallel liegende Aermchen, e
auf dieser, der andere auf jener Seite, anschlagen.

Beynahe dieselbe Art hat Schott so abgeänd
daß man kein Geräusch, sondern nur ein sanftes Kra
des Pendels hört [12]). Die Welle des Getriebes, welc
von dem Rade bewegt wird, hängt concentrisch mit ein
hohlen Cylinder zusammen, dessen Grundfläche eine ell
tische Gestalt hat. Auf der elliptischen Fläche ruht
obere Theil der Pendelstange, und wird begreiflich, w
sich der Cylinder bewegt, hin und her getrieben. We
nämlich das Pendel auf die höchste Stelle der Ell
kommt, so geht es nach einer Seite hin; und dann s
es wieder bis zur niedrigsten Stelle.

Um den Gang der Uhr oder des Pendels zu reg
ren, schlägt Schott (p. 637. Technic. curios.) zwey P
del vor, die einerley Länge und einerley Aufhängung
punkt haben. An der Spindel befindet sich über d
obern Spindellappen eine Art Rechen, ungefähr halb
lang als die Spindel, und an dessen Ende sind zwey par
lele Arme fest, die nach der Spindel reichen und mit
verbunden werden. Wird daher die Spindel von d
Steigrade in Bewegung gesetzt, so wird der Rechen u
also auch das Pendel hin und her getrieben. Die G
wichte der Pendelstangen (jetzt Linsen genannt) kön
ziemlich schwer seyn, wenn auch die bewegende Kraft e
nicht so stark ist.

Du Terre brachte auch zwey Pendel an die U
die durch Räder an einander griffen, und wobey ein Ste
rad, vermöge eines mit dem Pendel verbundenen Lappe
das erste Pendel in Bewegung setzte, welche alsdann a

12) P. *Gasp. Schotti* Technica curiosa etc. p. 633. — Sch
beschreibt daselbst auch Pendel von gewöhnlicher Art m
der Steigradshemmung, imgleichen solche, wo die Pe
delstange und die horizontale Welle, welche die Spind
trägt, von einem Stücke sind. P. 668 handelt er au
die Schlaguhren ab.

dem zweyten mitgetheilt wurde, so, daß sich beyde Pendel wechselsweise im Gange erhielten. Julien le Roy machte (in seinen Nachrichten so zur Historie der Uhrmacherkunst von 1715 bis 1729 dienen können) eine Hemmung bekannt, die aus zwey gezähnten Segmenten — Ausschnitten eines Zirkels — bestand, wovon jedes einen Lappen hatte, der in ein Steigrad griff. Aus den gezähnten Segmenten machte der Chevalier de Bethune bloße Hebel; und ähnliche Arten wurden auch von Julien le Roy, Thomas Hildeyard [13]), Maillet de Morlar, und dem Grafen von Bourgogne, Bellefontaine verfertigt. Auch Berthoud hat dergleichen (in Essai sur l'Horlogerie etc.) erwähnt. Im Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode. May 1798, ist eine Art Hemmung beschrieben, bey der das Pendel unmittelbar von dem Hemmungsrade in Bewegung gesetzt wird. Das Pendel hat einen Einschnitt, und in demselben ein Paar stählerne Stifte, auf welche andere am Hemmungsrade in gleicher Entfernung von einander befindliche Stifte wirken und das Pendel dadurch in Bewegung setzen.

§. 133.

Man hat eigentlich dreyerley Hemmungsarten: die zurückfallende, die ruhende und die freye Hemmung (Echappement à recul, Echappement à repos und Echappement libre oder dérente). Die zurückfallende Hemmung ist diejenige, bey welcher der Zahn des Hemmungsrades genöthigt ist, der Richtung zu folgen, nach welcher die bewegende Kraft, oder die Unruhe hinschwingt. Dieser Zahn mußte also, bevor er dem Pendel oder der Unruhe von neuen eine Bewegung mittheilen konnte, wieder zurückgehen. Obgleich diese Hemmungsart wegen des Verlustes der Kraft und der durch die vielen Anreibungen erzeugten Abnutzungen, da wo eine große Genauigkeit der Uhr erfordert wird, mangelhaft ist, so treten doch

13) Descriptio horologii a *R. P. Hildeyard.* Leodii, 4. (ohne Jahrzahl.)

Fälle ein, wo sie mit großem Vortheil gebraucht werden kann. Die Anwendung der zurückfallenden Hemmung zeigt sich bey Taschenuhren und Pendeluhren mit dem Steigrade und der Spindel, und auch bey den Pendeluhren mit dem gewöhnlichen englischen Haken. Sie war also die erste Hemmung, die bey den Uhren angewandt wurde, und erst dem Graham haben wir es zu verdanken, daß er diese Hemmung mit vieler Vollkommenheit, sowohl bey Taschenuhren, als auch bey Pendeluhren ruhend machte.

Unter ruhender Hemmung, die man zuweilen auch Abfall nennt, versteht man diejenige Hemmung, bey welcher der Zahn des Hemmungsrades, während der Regulator seinen Bogen beschreibt, unverrückt stehen bleibt, ohne daß das Räderwerk weiter auf ihn wirken kann. Graham machte für die Pendeluhren die Ankerhemmung zur ruhenden, indem er den Anker oder englischen Haken so construirte, daß nach einer ihm mitgetheilten Bewegung der Zahn des Steigrades ruhte, und so lange die Friction einstellte, bis das Pendel von dem folgenden Zahne eine Bewegung erhielt. Diese Hemmung war wirklich leicht zu Stande zu bringen, weil die zurückfallende Hemmung des Clement die Idee dazu leicht hergeben konnte. Beyde Hemmungen sind nur darin von einander unterschieden, daß bey des Graham seiner, wie schon gesagt, um sie zur ruhenden zu machen, die Verrichtung getroffen wurde, das Hemmungsrad beym jedesmaligen Abfalle des Hakens unbeweglich zu machen.

Der Taschenuhren Hemmung machte Graham durch den Cylinder und das so genannte Hakenrad ruhend, nachdem Tompion vorher schon den Grund dazu gelegt hatte. Dadurch verminderte er nun freylich die Friction, und machte die Uhr zu größern und leichtern Vibrationen geschickt, allein er mußte nun auch dafür sorgen, daß die Hemmung nie Mangel an Oehl litte. Es haben daher, die ruhende und zurückfallende Hemmung jede für sich, ihre eignen Vorzüge, und man weiß, daß das Oehl, welches bey der zurückfallenden Hemmung oft schädlich ist,

bey der ruhenden Hemmung stets Vortheil bringt. Das Beyspiel sehen wir an der Cylinderuhr.

Von jeher gaben sich die Künstler Mühe, besonders die ruhende Hemmung der Pendeluhren immer mehr zu vervollkommnen, und durch eine richtige geometrische Construction dem Haken und dem Hemmungsrade die Gestalt zu geben, die das Pendel zu dem besten Isochronismus geschickt machte. Darüber erschienen besonders in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences verschiedene Abhandlungen. Z. B. Remarques sur les Horloges à l'endule par Mr. *Saurin*, (Memoires de l'Acad. Roy. des Sc. An. 1720. p. 10.); par Mr. *Pierre le Roy* et *Gourdain*; (Memoires etc. 1752. p. 158.); par Mr. *Galonde* (eben daselbst p. 165). In den Nouveaux Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences et Belles-Lettres. An. 1777 ist eine verbesserte Hemmung von de la Grange beschrieben. Eine andere die der Uhrmacher Platier angegeben hat in den Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle et sur les Arts, par Mr. l'Abbé *Rozier*. Paris. 1774. 4. T. III. p. 451, die besonders zu Seeuhren brauchbar ist.

Auch Le Paute, gab sich viele Mühe die ruhende Hemmung zu verbessern, obgleich er den Bau zusammen gesetzter machte, so, daß die Uhr schwerer zu verfertigen war [14]). Und nachgehends hat sich besonders Berthoud wegen der Vervollkommung dieser Hemmung großen Ruhm erworben [15]), so wie auch Thiout schon vorher mancherley sinnreiche Bemerkungen und Vorschriften darüber geliefert hat [16]).

Von den See- oder Längenuhren, die einen sehr akkuraten Gang haben müssen, werde ich weiter unten reden. Da die ruhende Hemmung noch vieler Friction und daher noch mancherley Veränderungen ausgesetzt blieb, so kam Berthoud bey der Verfertigung recht vollkomm-

14) S. *Le Paute* Traité sur l'Horlogerie. p. 193.

15) S. *Ferd. Berthoud* Essai sur l'Horlogerie. T. I. II. Paris, 1763. 4.

16) S. *Thiout* Traité d'Horlogerie. Paris, 1741.

ner Zeitmesser — als der Seeuhren und der Taschenchronometer — auf die Idee, das Bestreben des Rades sich herumzubewegen, nicht von dem Regulator selbst aufhalten zu lassen, sondern von einem besondern Einfalle, welchen der Regulator auslöst. Dadurch mußte nothwendig die Friction, die der Regulator von dem Ausheben des Einfalls leidet, bis auf den geringsten Theil vermindert werden, so, daß die Hemmung auch nur wenig oder wohl gar kein Oehl nöthig hatte, und die übrig bleibende Friction — die man nicht ganz wegschaffen konnte, — zu jeder Zeit und in jeden Umständen recht gleichförmig wirkte, wodurch der möglich leichteste Gang der Uhr erhalten wurde. Nun setzte der Regulator seine Oscillationen fort, während das Rad von dem Einfalle aufgehalten wurde, und auf diese Art legte man den Grund zu der freyen Hemmung, die in der That ein großer Beweis von bewundrungswürdigem menschlichen Scharfsinne ist. Bey dieser Hemmung macht also die Unruhe zwey Schwingungen, eine hin und eine her, während der in Ruhe gebrachte Zahn sich wieder frey macht; dieß geschieht nun bey der zweyten Vibration der Unruhe, und so lange wird das Rad von dem Einfalle aufgehalten.

Berthoud war aber nicht der erste Erfinder dieser Hemmung, sondern der englische Künstler Mudge; Berthoud vervollkommnete sie hernach sehr. Andere wollen die Erfindung dem Pariser Uhrmacher le Roy zuschreiben, von welcher er den ersten Gedanken im Jahr 1748 der Akademie mittheilte [27]). Eigentlich hatte schon du Terrre darüber den ersten Gedanken geäußert, den le Roy, Mudge, Harrison und Berthoud glücklich ausführten.

Berthoud besonders hat viele dergleichen Hemmungen auf den Bau der Seeuhren angewandt, und sie in folgenden Werken beschrieben:

Essai sur l'Horlogerie. Paris, 1763. T. II, c. XL — XLIV.

27) S. *Rozier* Observations sur la Physique etc. T. III. p. 451 u. f.

Traité sur les Horloges marines. Paris, 1773.

De la mésure du tems, ou supplement au Traité des loges marines et Essai sur l'horlogerie etc. Paris, 1787.

Traité des Montres à Longitudes, contenant la con-ction, la description etc. de ces machines, leurs di-isions, la manière de les eprouver etc. Paris, 1792.

Suite du Traité des Montres à Longitudes. Paris, n V. de la République (1797, vieux style).

Eine freye Hemmung des Mudge für Pendeluhren t in Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der ysik B. II, St. 1. beschrieben, woraus sie auch Herr ißler in seinen Lehrbegriff der Uhrmacherkunst Th. IV, 52. aufgenommen hat. Magellan hat eine freye mmung für Pendeluhren erfunden, welche von Vul-ny, Uhrmacher in London, ausgeführt ist. Es ist e Hemmung so beschaffen, daß das Räderwerk in kei-Verbindung mit dem Pendel steht, welches nämlich h jedem Schwunge seine verlorne Kraft durch ein klei-Gewicht wieder erhält. Dieß Gewicht wird jedesmal ch das Räderwerk gehoben, wenn das Pendel frey irt. Durch den Fall dieses Gewichts werden denn Vibrationen immer gleichförmig erhalten, und es lei-jede Vibration weder im Anfange noch am Ende ihrer uer den geringsten Verlust. Der Mechanismus die-Hemmung ist ohnedieß einfach und leicht zusammen setzen [18]).

Der französische Uhrmacher Platier suchte die freye mmung für tragbare Seeuhren wieder auf eine beson-e Art einzurichten, nachdem er die seiner Vorgänger Fleiß geprüft hatte. Das Steigrad steht horizontal, wirkt auf die Lippen eines Cylinders. Eine gleich-ls horizontal liegende Welle trägt vertikal auf seinem pfen eine Art Gabel, wovon die zwey Arme unter sich rallel sind. Die Welle der Unruhe ist wie eine Kurbel

[18]) S. ebenfalls Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik. B. II, Stück 4; auch Geißler's Lehrbegriff der Uhrmacherkunst. Th. IV, S. 54.

gebogen, damit dieſer kurbelartige Theil in die Mitt
Gabel hineingehe. Man begreift nun leicht, daß
Steigrad, indem es wechſelſeitig auf die Lippen des
ders wirkt, auch die Gabel in Bewegung ſetzt, u
eine freye Vibration zuwege bringt. Dadurch en
die freye Hemmung. Die Reibung der Zapfen a
horizontalen Welle iſt geringe, weil dieſe nur ganz
Bogen beſchreibt.

Beſchrieben iſt dieſe Hemmung in dem Rappo
à l'Academie des Sciences par M M. *Montigni* et
canſon, ſur un nouvel Echappement à détente, im
et preſenté par M. *Platier*, Horloger et Mechanicie
S. A. S. Monſeigneur le Prince de Conti [19]). Es
hierin unter andern auch angegeben, daß dieſe Hemm
beſonders zu tragbaren Seeuhren und zu Reiſeuhre
ſtimmt ſey, daß ſie, wie alle freye Hemmungen g
Einfluß auf den Iſochronismus der Vibrationen
daß ſchon le Roy den erſten Gedanken von einer ſo
Hemmung hatte, den er im Jahr 1748 der Akademie
theilte, welche ihn in ihren Memoires von demſelben
im Artikel: Machines approuvées par la Compagni
drucken ließ, ferner daß Berthoud dieſen Gedanke
erſt mit Glück ausführte, daß Platier die Hemmun
eine vorzügliche Art eingerichtet habe, welche den g
Beyfall der Akademie werth ſey u. ſ. w.

Magellan ſetzte nachgehends in einem Brie
einen ſeiner Freunde in Paris die Vorzüge der
Hemmung aus einander. Darin bewies er denn
daß bey dieſer Hemmung die Bogen der Vibration
ſeyn müßten, welches auch Cumming, (in ſeinen
ments of Clock and Watch Work. London, 1766.)
Die Eigenſchaft der kleinen Bogen, daß ſie der Cyc
nahe kommen, erkennt er nicht; allein er giebt doch Gr
an, welche den großen Bogen ebenfalls iſochron

19) Abgedruckt in Obſervations ſur la Phyſique etc. p
l'Abbé *Rozier*. Paris, 1774. T. III, p. 451 u. f.

Eigenſchaften zufließen laſſen, die man bisher gänzlich überſehen hatte [20]).

Die freye Hemmung des engliſchen Künſtlers Cartum Kendal's, vom Herrn W. Howel verbeſſert, iſt nicht minder vortheilhaft eingerichtet. (S. Transactions of the Society for the encouragement of arts and manufactures. Vol. X.) Dieſe Hemmung hat zwey an einer Welle mit einander verbundene Steigräder, deren Zähne gegen einander gekehrt ſind, und ſich in einer vertikalen Richtung drehen. Sie haben die Spindel zwiſchen ſich, und liegen zwiſchen zwey Kloben, welche die Zapfen ihrer Welle aufnehmen. Die Unruhe liegt über den beyden Steigrädern zwiſchen einem Kloben. Eine Auslöſung hält die Räder ſo lange auf, bis ein Stift in der Spindel von der mit der Auslöſung verbundenen Gabel aufgenommen wird, und den Zahn frey macht.

Eine andere freye Hemmung, nur für Taſchenuhren brauchbar, ſchlug der Franzoſe Robert Robin vor, und beſchrieb ſie unter folgendem Titel: Echappement nouveau, applicable aux Machines portatives, deſtinées à la meſure du tems; inventée par M. *Robert Robin*, Horloger, au Louvre, Galeries des Artiſtes, en 1791, et publié l'an deuxieme de la Republique. (In den Obſervations ſur la Phyſique etc. par *Rozier*, *Mongez* et *de la Methrie*. T. XLIII, p. 342.) Dieſe Hemmung hat ein Steigrad beynahe, wie es bey der Hemmung mit dem engliſchen Haken der Pendeluhren iſt, und ſetzt auch eine Art Anker in Bewegung.

Grant in London erfand wieder eine neue Hemmung, welche er zu Zeithaltern anwandte, aber vom Herrn Major von Zach in Gotha für untauglich gehalten wurde.

[20]) S. Extrait d'une lettre de M. *I. H. Magellan*, Membre de la Societé Royale à Londres etc. à un de ſes Amis de Paris, ſur la préférence des grands Arcs de vibration pour la régularité des Pendules Aſtronomiques, avec la deſcription d'un Echappement libre, pour des petites Pendules à demi-ſecondes, qui battent des ſecondes entières etc. In *Rozier* et *Mongez* Obſervations ſur la Phyſique etc. 1782. T. XX, Part. II, p. 376 u. f.

nur ungefähre Zahlen an, die auf keine Grundsätze hen, und oft zu den größten Irrthümern Anlaß geben. hin gehört besonders Leupold in seinem Theatro m narum generali. §. 85.) Sturm in seiner Mathes. II, S. 305 u. f.) und Leutmann in seiner vollstän Nachricht von Uhren. Halle, 1718. Th. I, §. Sturm's Vorschriften, die Enden der Zähne mit Zirkelbogen zu begrenzen, sind darunter wohl am u tigsten. Dieß bedarf wohl keines Beweises; den nur die geringsten Kenntnisse von der Uhrmacherkun sitzt, wird das Fehlerhafte eines solchen Verfahrens einsehen.

Ganz anders machten es diejenigen Gelehrten Künstler, welche tiefer in das Eigenthümliche der drangen, und sich bemühten durch schwere Untersuch und Berechnungen eine Theorie zu erfinden, die a ganz genaue Art die richtigste Figur der Zähne und stecken zu bestimmen lehrte. Römer, eine Däne der erste, dem dieß glückte, und der bey seinem A halte in Frankreich für die beste Figur der Zähn Triebstecken die Epicycloide erfand, eine krumme welche ein Punkt im Umfange des Getriebes besch der um den zirkelförmigen Umfang des Rades h rollt [21]).

Erst im Jahr 1695 eignete sich der französisch thematiker de la Hire diese Erfindung zu, da doch Le versichert, daß man bey seinem Aufenthalte zu Römern für den Erfinder gehalten, an den de la aber noch nicht gedacht habe. (S. Comment. Phil. *mitii* et *Bernouilli*. T. I, p. 347; Miscellan. Be p. 315; *Montucla* Histoire des Mathematiques. L. VII.) Auf jeden Fall muß man aber doch letzte

[21]) Eigentlich wird die Epicycloide von einem Punk schrieben, der auf einem Zirkel angemerkt ist, r wieder auf einem andern Zirkel herumrollt, und z herumrollt, daß seine Fläche immer auf dem Ur jenes Zirkels lothrecht bleibt. Es läuft dieß beg mit Obigem auf eins hinaus.

ößeres Verdienst in Hinsicht der Uhrmacherkunst ein-
umen, weil er erst die Eigenschaften dieser Krümmung,
n sie auf Maschinen anzuwenden, untersuchte, und de-
n geometrische Verzeichnung, zum Gebrauch für die
ähne der Räder, lehrte. Er hat seine Bemühungen
nd das Resultat derselben, das sich auf Grundsätze der
echanik stützte, unter folgendem Titel beschrieben: De
Usage des Epicycloides dans les mécaniques; in den
emoires de l'Academie Roy. des Sciences depuis 1666
qu' à 1699. Paris, 1730. T. IX. Dieß Buch macht
ie Oeuvres diverses des de la Hire aus.

Nachgehens verbreitete sich Mr. Camus über diesen
egenstand mit noch größerer Genauigkeit, und handelte
den Histoires et Memoires de l'Acad. Roy. des Scien-
. An. 1733. noch zweckmäßiger über die beste Figur der
ähne der Räder und der Triebstecken der Getriebe. Herr
eonhard Euler ging in seiner vortrefflichen Abhand-
ng: De aptissima figura rotarum dentibus tribuenda,
elche sich in den Commentariis nov. Acad. Scient. Im-
erial. Petropol. T. V. ad an. 1754-1755. Petrop. 1760.
. 299. befindet, noch weiter, indem er die Theorie viel
ubtiler und genauer, als seine Vorgänger aus einander
ehte.

Bey allem dem waren doch bisher die Bestimmun-
n der besten Gestalt für die Zähne der Räder durch die
öhere Geometrie, von den genannten Gelehrten, noch
icht sehr in Ausübung gebracht, welches unter andern
ohl daher rührte, weil man sich mehr mit der allgemei-
n Theorie beschäftigt, als derselben Anwendung auf be-
ndere Fälle und Exempel brauchbar gezeigt hatte. Für
e allgemeine Auflösung der Aufgabe war freylich wohl
chts vollkommneres zu erwarten, als was Euler gelei-
t hat, da er alle Mittel, die ihm die Analysis anbot,
der bewußten Aufgabe gebrauchte. Allein mehr ein-
schränkte Untersuchungen darüber mußten doch für die
nwendung einen größern Nutzen haben. Darin zeichnete
h denn auch Berthoud aus, (s. Essai sur l'Horlogerie
. II, c. IV, V.), indem er auf eine für die Praxis brauch-

nur ungefähre Zahlen an, die auf keine Grundsätze beruhen, und oft zu den größten Fehlern Anlaß geben. Dahin gehört besonders Leupold (in seinem Theatro machinarum generali. §. 85.) Sturm (in seiner Mathesi. Th. II, S. 308 u. f.) und Leutmann (in seiner vollständigen Nachricht von Uhren. Halle, 1718. Th. I, §. 45.) Sturm's Vorschriften, die Enden der Zähne mit einem Zirkelbogen zu begrenzen, sind darunter wohl am unrichtigsten. Dieß bedarf wohl keines Beweises; denn wer nur die geringsten Kenntnisse von der Uhrmacherkunst besitzt, wird das Fehlerhafte eines solchen Verfahrens leicht einsehen.

Ganz anders machten es diejenigen Gelehrten und Künstler, welche tiefer in das Eigenthümliche der Sache drangen, und sich bemühten durch schwere Untersuchungen und Berechnungen eine Theorie zu erfinden, die auf eine ganz genaue Art die richtigste Figur der Zähne und Triebstecken zu bestimmen lehrte. Römer, eine Däne, war der erste, dem dieß glückte, und der bey seinem Aufenthalte in Frankreich für die beste Figur der Zähne und Triebstecken die Epicycloide erfand, eine krumme Linie, welche ein Punkt im Umfange des Getriebes beschreibt, der um den zirkelförmigen Umfang des Rades herumrollt [21]).

Erst im Jahr 1695 eignete sich der französische Mathematiker de la Hire diese Erfindung zu, da doch Leibnitz versichert, daß man bey seinem Aufenthalte zu Paris Römern für den Erfinder gehalten, an den de la Hire aber noch nicht gedacht habe. (S. Comment. Phil. *Leibnitii* et *Bernouilli*. T. I, p. 347; Miscellan. Berolin. p. 315; *Montucla* Histoire des Mathematiques. T. II, L. VII.) Auf jeden Fall muß man aber doch letzterm ein

[21]) Eigentlich wird die Epicycloide von einem Punkte beschrieben, der auf einem Zirkel angemerkt ist, welcher wieder auf einem andern Zirkel herumrollt, und zwar so herumrollt, daß seine Fläche immer auf dem Umfange jenes Zirkels lothrecht bleibt. Es läuft dieß begreiflich mit Obigem auf eins hinaus.

größeres Verdienst in Hinsicht der Uhrmacherkunst einräumen, weil er erst die Eigenschaften dieser Krümmung, um sie auf Maschinen anzuwenden, untersuchte, und deren geometrische Verzeichnung, zum Gebrauch für die Zähne der Räder, lehrte. Er hat seine Bemühungen und das Resultat derselben, das sich auf Grundsätze der Mechanik stützte, unter folgendem Titel beschrieben: De l'Usage des Epicycloides dans les mécaniques; in den Memoires de l'Academie Roy. des Sciences depuis 1666 jusqu' à 1699. Paris, 1730. T. IX. Dieß Buch macht die Oeuvres diverses des de la Hire aus.

Nachgehens verbreitete sich Mr. Camus über diesen Gegenstand mit noch größerer Genauigkeit, und handelte in den Histoires et Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences. An. 1733. noch zweckmäßiger über die beste Figur der Zähne der Räder und der Triebstecken der Getriebe. Herr Leonhard Euler ging in seiner vortrefflichen Abhandlung: De aptissima figura rotarum dentibus tribuenda, welche sich in den Commentariis nov. Acad. Scient. Imperial. Petropol. T. V. ad an. 1754-1755. Petrop. 1760. p. 299. befindet, noch weiter, indem er die Theorie viel subtiler und genauer, als seine Vorgänger aus einander setzte.

Bey allem dem waren doch bisher die Bestimmungen der besten Gestalt für die Zähne der Räder durch die höhere Geometrie, von den genannten Gelehrten, noch nicht sehr in Ausübung gebracht, welches unter andern wohl daher rührte, weil man sich mehr mit der allgemeinen Theorie beschäftigt, als derselben Anwendung auf besondere Fälle und Exempel brauchbar gezeigt hatte. Für die allgemeine Auflösung der Aufgabe war freylich wohl nichts vollkommneres zu erwarten, als was Euler geleistet hat, da er alle Mittel, die ihm die Analysis anbot, zu der bewußten Aufgabe gebrauchte. Allein mehr eingeschränkte Untersuchungen darüber mußten doch für die Anwendung einen größern Nutzen haben. Darin zeichnete sich denn auch Berthoud aus, (s. Essai sur l'Horlogerie T. II, c. IV, V.), indem er auf eine für die Praxis brauch-

ser aber nur selten sich um die Theorie bekümmert, un
ihm gewöhnlich zu weitläuftig ist, sich erst bey der U
suchung der Figur der Zähne, wozu Rechnungen
geometrische Zeichnungen erfordert werden, aufzuha
so war es ein sehr verdienstliches Unternehmen, M
hervorzusuchen, wodurch man dem Zahne seine G
mechanisch geben konnte, nachdem man sie nun ei
aus der Theorie kennen gelernt hatte. Dieß gab
Anlaß zur Erfindung der Maschinen, vermöge we
die Zähne, wenn sie einmal eingeschnitten sind, so ge
werden, daß sie die epicycloidische Gestalt erhalten.
Erfindung aus der Mitte des achtzehnten Jahrhun
verdanken wir wohl größten Theils dem geschickten
macher Ferdinand Berthoud. Zur Regulirung
Eingriffs war außerdem vorzüglich noch ein Werk
Eingriffszirkel genannt, sehr nützlich, wovon
Uhrmacher Abraham Robert zu Chaux de Fon
der Schweitz der Erfinder seyn soll.

Einen Zirkel, womit man Epicycloiden beschr
kann, erfand Herr Johann Baptista Eberenz [22]).
einem Stangenzirkel hat jeder Fuß, der feste und de
wegliche ein Stirnrad, dessen Ebene dem Papier,
welchem der Zirkel gebraucht wird, parallel ist.
Stirnrad am unbeweglichen Fuße ist auch fest. De
wegliche Fuß wird denn so gestellt, daß sein Rad und
andern seins in einander greifen; wenn man ihn nun
zur Beschreibung eines Kreises herumführt, so dreht
sein Rad gleichfalls herum, und ein Punkt in dessen
Umfange beschreibt eine Epicycloide, die auf dem Pa
mittelst einer bey der Maschine angebrachten Reißf
verzeichnet wird. Andere Verhältnisse der Räder g
begreiflich andere Figuren, und erstere müssen der Be
mung gemäß eingerichtet werden.

[22]) S. dessen erste Gründe der Epicyclomet
aus seinen lateinischen Elementen gezogen. Freybur
Breisgau, 1778.

ſieht nämlich auf die Bedingung nicht, daß ein Zahn und ein Triebſtecken einander angreifen, indem ein Paar andere einander verlaſſen, und ſo muß der eine, indem ein Zahn ſeinen Triebſtecken verläßt, der folgende an ſeinen Triebſtecken anſtoßen, damit ſie ſchon anliegend fortzutreiben. Da ſieht man, wie nöthig es war, eine Figur für den Zahn herauszubringen, die mit der Eigenſchaft verſehen iſt, daß indem der eine Zahn ſeinen Triebſtecken verläßt, der andere auf einen auf der folgenden Triebſtecken anlegt und ſie nun mit der möglichſt geringen Friction fortſchiebt. Dieſe Geſtalt hat Käſtner in der Aufgabe genau unterſucht und eine Einrichung gefunden zwiſchen der Länge der krummen Linie des Zahns und einer geraden Linie, die an jene aus dem Mittelpunkte gezogen iſt. Dadurch wird nun eine Epicycloide beſtimmt, welche entſteht, wenn ſich auf dem Rade ein Kreis wälzte, deſſen Durchmeſſer dem Halbmeſſer des Getriebes gleich iſt.

Vermöge der Vorausſetzung, daß immer Zahn und Triebſtecken einander angreifen, indem ein Paar andere ſcheiden, wird aus den Zahlen der Zähne und Triebſtecken beſtimmt, wie viel von der Epicycloide für den Zahn gebraucht wird, wie tief ſich der Zahn in das Getriebe hinein erſtrecken muß u. d. gl. Weil der Triebſtecken den Raum zwiſchen zwey Zähnen ausfüllt, ſo ergiebt ſich daraus der Winkel, den die beyden Linien, die ihn begrenzen, am Mittelpunkte des Getriebes machen, und das führt auf die Bedingungen, unter denen ein gegebenes Rad und Getriebe zuſammen gefügt werden können. Von dieſen Bedingungen hat Camus nur eine erwähnt; und da Käſtner für alle Rechnungen ſehr bequeme analytiſch-trigonometriſche Formeln gegeben hat, ſo läßt ſich die Rechnung für jedes Exempel von denjenigen leicht führen, die etwas Mathematik verſtehen.

Man ſieht alſo nun, was dazu erfordert wird, um die rechte Geſtalt der Zähne der Räder und Getriebe, ſo wie überhaupt einen guten Eingriff zu erhalten, und wie nöthig und nützlich die Mathematik für den Uhrmacher iſt, der überall gründlich zu Werke gehen will. Da die-

der erste, welcher im Jahr 1669 die Bemerkung mac
daß die Pendeluhren des Sommers langsamer, des W
ters hingegen geschwinder gingen, und daß dieß durch
Veränderung der Wärme und Kälte bewirkt werde
Zwar sind die dadurch erzeugten Unrichtigkeiten, wie s
gesagt, zur allgemeinen Zeitbestimmung eben nicht
Bedeutung, denn eine gewöhnliche Pendeluhr ging
den Beobachtungen der Herren de la Lande [24],
Kästner's [26], in einem Tage ungefähr nur um e
halbe Minute zu früh, allein zu astronomischen
andern wichtigen Observationen blieb dieß doch noch
mer ein großer Fehler. Merkwürdig sind über di
Gegenstand auch die Versuche des Herrn Meyer
Greifswalde während dem Durchgange der Venus d
die Sonne im Jahr 1769 [27]. Er brachte da näm
heraus, daß eine Veränderung des Bogens von 2 G
den im Gange der Uhr allemal eine Veränderung v
Sekunden verursache.

§. 136.

Den berühmten Georg Graham hält man gewö
lich für den ersten, welcher den Versuch machte,
Pendel auf eine solche Art zusammen zu setzen, daß
Veränderung der Wärme und Kälte keine veränderl
Wirkung auf das Pendel äußern konnte. Er fiel zu
auf den Gedanken, die Pendelstange aus Eben- Fich
Tannen- und Nußbaumholz zu verfertigen, weil
Holz nach der Länge der Fasern durch die Wärme n
merklich ausgedehnt und durch die Kälte nicht merk
zusammen gezogen wird. Allein da fand er wieder,
die Feuchtigkeit der Luft durch das Holz wirkte, und
dere Unrichtigkeit zuwege brachte.

[24]) S. *De la Lande* Astronomie. §. 2465. ed. 2.
[25]) Astronomie. §. 2464. ed. 2.
[26]) A. G. Kästner über die Aenderung des Ganges
Pendeluhren im Sommer und Winter. Gött. 1778.
[27]) Observationes Veneris Gryphiswaldenses. 1769.

Nachher versuchten es doch noch einige Künstler, mißlungenen Versuche des Graham ungeachtet, der- chen hölzerne Pendel mit ihren Uhren zu verbinden. hatten z. B. die kleinen neuen astronomischen Uhren Magellan, die der Abt Fontana noch verbesserte, ndel von dem oben genannten Holze. (S. Berliner hemeriden vom Jahr 1778. Th. 2, S. 96.) Auch Ludlam, ein geschickter englischer Astronom, hatte seinen Beobachtungen Uhren mit dergleichen hölzernen ndelstangen. (S. Astronomical observations made St. Johns College Cambridge in the years 1767 and 68 etc. by the rever. Mr. *Ludlam*. Cambridge, 1769. 76.) Der Herr Oberamtmann Schröter, zu Lilithal im Bremischen, versuchte es die Feuchtigkeit Luft, die auf das Fichtenholz und andere der gedach- Hölzer wirkte, dadurch zu verhüten, daß er die aus sem Holze verfertigte Pendelstange mit einem Firniß irich). Diese Operation glückte ihm, wie er versichert. S. Astronomisches Jahrbuch. Berlin, 1789.)

Ein ähnlicher Vorschlag befindet sich schon in einer handlung des Herrn John Crosthwaite, Uhrmachers Dublin (in den Transactions of the Royal Irish ademie, for 1788). Eine Pendelstange von rothem öhrenholze (red deal) erst in der Hitze, z. B. im Ofen trocknet, dann lange Zeit in Leinöhl gesotten, wurde letzt überfirnißt. Oben stützte sie sich vermittelst der gut härteten stählernen Spitze eines niederwärts gekehrten gels auf die horizontale Fläche eines großen Diamants, r mit Silber in Stahl eingefaßt, und in ein großes tück Bildhauermarmor an der Mauer befestigt ist. Das ndel ist ganz von der Uhr abgesondert, und hat seinen uhepunkt nur auf dem Diamante über der Mauer. Ehe Uhr daran gebracht war, setzte es seine Schwingun- allein, ohne in Stillstand zu kommen, 27 Stunden t. So gäbe also diese Vorrichtung eine sehr gute Auf- ngungsart ab.

Eben dieß Pendel, nur mit der Veränderung, daß tt des rothen Föhrenholzes, ein Stück gerade gewach-

senes und gehobeltes Tannenholz genommen wurde
schreibt Herr Buschendorf im Journal für Fabrik,
nufaktur u. s. w. May 1798. S. 354 u. f. [28]).

Herr Inspektor Köhler in Dresden verf
eine Pendelstange aus Fichtenholz und Messing,
sich die Theile des Messings zu den Theilen des H
wie 7½ zu 28 verhielten. Das Holz wurde n
lang gefunden: denn die Uhr ging bey zunehm
Wärme noch etwas zu geschwinde. (S. Berliner
nomisches Jahrbuch für 1782. S. 150.)

Weit vorzüglicher fand man es, das Mittel
Veränderung des Pendels zuvorzukommen, vo
Ungleichheit der Veränderungen bey verschiedenen
rien selbst herzunehmen, und so die Wirkunge
Wärme und Kälte an Pendeln durch die Ausdehn
und Zusammenziehungen verschiedner Arten von Me
gegen einander aufheben zu lassen, welches man C
pensation nannte. Graham war es, der, ind
die Fehler seiner hölzernen Pendelstangen entdeckte,
hierzu seine Zuflucht nahm. Hierdurch bewirkte
daß weder Wärme noch Kälte den Mittelpunkt
Schwunges verrücken konnte.

Nachdem er erstlich behauptet hatte, daß die
dehnung des Queckſilbers diejenige des Eisens weit
treffe, so machte er ein Pendel, das aus einer eis
Röhre bestand, welche auf eine gewisse Höhe mit Q
silber gefüllt wurde. Nun ist es klar, daß bey e
solchen Compensationspendel, wenn es bloß aus Eise
standen hätte, der Mittelpunkt der Schwingung
die Hitze herabgestiegen wäre, und eben so klar ist es
daß, wenn die eiserne Röhre aller Ausdehnung beraube
den könnte, das Queckſilber, oder vielmehr die Que
bersäule, welche unten von dem Boden der Röhre g

28) Mehrere dergleichen Versuche und Beobachtungen
den Gang der Pendeluhren und die Veränderlichkeit
Pendels, findet man in einer Abhandlung des H
Wollaston (Philosophical Transactions. V. 61. Lon
1771.) Auch in des Herrn Bode's astron. Jahrbuche
1776.

n wird, durch Vermehrung der Wärme verlängert erden müßte; und in dieſem Falle würde das Centrum illationis in die Höhe gehen. Da aber die Ausdeh- ng des Queckſilbers ungefähr 15 Mal größer, als die s Eiſens iſt, ſo würde, wenn die Röhre beynahe gefüllt re, das Aufſteigen der Queckſilberſäure bloß ein Fünf- ntheil geringer geweſen ſeyn, als wenn das Eiſen ſich r nicht ausgedehnt hätte. Wenn die Queckſilberſäule durch verkürzt wird, daß man etwas von der Flüſſig- it ausgießt, ſo wird dadurch auch die Wirkung der usdehnung vermindert werden. Folglich giebt es einen uſtand, in welchem dieſe zwey verſchiedentlichen Aus- hnungen einander entgegen arbeiten, wodurch der Mit- lpunkt der Schwingung unverändert bleibt. Iſt eine hr ſo eingerichtet, daß ſie bey der Hitze gewinnt, ſo muß e Queckſilbermaſſe verringert werden, und das Gegen- eil muß geſchehen, wenn ſie in der Hitze verliert. Herr roughton brachte von dieſem Pendel eine Verbeſſerung Stande, wobey eine Kugel und Röhre von Glas, dem wöhnlichen Thermometer ähnlich, ſtatt der bloßen Queck- lberröhre des Graham hinzu gefügt war. Die verän- erliche Oberfläche des Queckſilbers wurde in der Röhre ſo rdnet, daß durch die Aenderung ihrer Erhebung und rch die entgegen geſetzte Ausdehnung des ganzen Appa- tus eine gute Compenſation entſtand [29]).

§. 137.

Glücklicher als alle vorhergehenden Verſuche war r Gedanke des Graham mehrere Stangen von ver- hiedenen Metallen, ſtatt der Queckſilberröhre mit ein- nder zu verbinden; dadurch bewirkte er eine weit genauere ompenſation der Wärme und Kälte, ſo, daß ſich der ittelpunkt des Schwunges gar nicht, oder nur unendlich enig verrücken konnte. Denn die parallel laufenden

[29]) S. On the methods of obviating the Effects of Heat and Cold in Time — Pieces; im Journal of natural philoſophy, chemiſtry and the arts, by *William Nicholſon*. London, 1797. V. I, No. 2, p. 56 u. f.

Stäbe von dem einen Metalle, z. B. von Eisen, wu
oben befestigt, also trieb die Wärme ihre Enden herun
wärts; die von dem andern Metalle, z. B. von Me
waren unten auf einem Fuße fest, daher wurden
Enden durch die Wärme aufwärts getrieben. Die
der Stäbe selbst war nach dem Grade der Ausdeh
eines jeden Metalls proportionirt, welchen Grad der
dehnung man an dem von Musschenbroek erfun
Pyrometer und dem metallnen Thermom
erfahren kann. Besonders werden die Pyrometer
viel gebraucht; denn die geringste Veränderung
Wärme oder der Kälte machen sie durch ein Räde
sehr empfindlich. (S. *v. Musschenbroek* introduct. ad p
natur. T. I, §. 641 sqq.; Gehler's physikalisches
terbuch. Leipzig, 1790. Th. 3. Art. Pyrome
Philosophical Transactions. Vol. 48, p. 598; Lamb
Pyrometrie. Berlin, 1779; *Berthoud* Essai sur l'
logerie. T. I, p. 105; Geißler's Lehrbegriff der Uh
cherk. Th. 2, S. 93 u. f.)

Nun wird bey der Ausdehnung der auf obig
mit einander verbundenen Stangen durch die eiserne
Mittelpunkt des Schwunges um eben so viel erniet
als die messingenen ihn erhöhten, und deßhalb muß
richtige Compensation erfolgen, und der Gang der
immer einerley bleiben. Man nannte seitdem ein so
zusammen gesetztes Pendel ein Rostpendel (Pendu
Baguelle). Schon vor Graham hatte Mr. S
(Philosoph. Transactions. Vol. 47.) Gedanken über
gleichen zusammen gesetzte Pendel geäußert; so wie
Cassini und John Ellicot im Jahr 1738. (S. Hi
of the Royal Acad. of Sc. 1741.)

Eigentlich soll John Harrison, der sich durch
Erfindung der Seeuhren so berühmt machte, der
gewesen seyn, welcher im Jahr 1726 ein solches
pendel zusammen setzte [39]); zwey Uhren mit dieser

[39]) S. Elements of Clock and Watch Work, by *Alexa*
Cumming. London, 1766. p. 92.

htung brachte er zu Stande, die in einem ganzen Mo-
t nicht um eine Sekunde von einander abwichen [31]).

Da die Vergrößerung durch die Ausdehnung in der
Wärme bey Messing und Stahl sich verhält wie 113 zu
3, und die Ausdehnung bey jedem Metallstücke der Länge
desselben proportionirt seyn muß, so folgt, daß dieß
Wachsthum bey zwey Stäben von den erwähnten Me-
allen gleich seyn wird, wenn die Länge der Stäbe sich
umgekehrt wie der Grad der Ausdehnung verhalten. Dieß
will so viel sagen: wenn ein messingener Stab 63 Zoll
ang auf einen stählernen 113zolligen gelegt wird, so,
aß das eine Ende von dem messingenen Stabe fest ist
nd sich nicht in die Höhe ziehen kann, das andere Ende
er sich auf das gleichfalls festgemachte Ende der stäh-
nen Stange legt, und auf diese wirkt, wenn mit ihr
bst eine Veränderung vorgeht; so wird das freye
nde des Messings, so wie das freye Ende des
tahls, in allen Temperaturen eine unveränderliche
ge behalten. Denn die Ausdehnung der stählernen
tange wird in jedem Falle die ganze messingene Stange
weit herunterführen, als die Ausdehnung der letztern die
stere heraufhob. Bildet man sich nun ein, daß die Kugel
der die Linse eines Pendels an diesen unveränderlichen
unkt angebracht sey, und der Mittelpunkt der Aufhängung
das einfache Ende der stählernen Stange, so verändert
ch das Pendel nicht, weder durch Hitze noch durch Kälte.

Da es aber nicht wohl angeht, daß beynahe die
albe Pendelstange noch unter die Linse kommt, so theilte
arrison den Stahl in drey Theile und das Messing in
ey; also erhielt er ein Pendel von fünf Stangen.
ie erstere hing vom Mittelpunkte der Aufhängung her-
ter; an ihrem untern Ende war die erste messingene
tange befestigt, die denn aufwärts ging. An dem
ern Ende derselben war die zweyte stählerne fest, welche
f gleiche Art an ihrem untern Ende die zweyte messin-

31) S. Connoissance des Mouvemens célestes, pour 1765. p. 222 u. f.

gene Stange trug, welche abermals aufwärts stieg. mittlere Stange trug denn die Linse des Pendels. so ging die Compensation recht gut von Statten.

Auf diese Weise wurden die Compensation sehr vortheilhaft verfertigt, obgleich es gewiß ist eine solche Verbindung von Stäben, anstatt par bleiben, sich durch ihr eignes Gewicht und durch Linse dehnen und oft wie die Schenkel von ein Pa keln aus einander gehen müssen, da das Mittel, möge eines Bandes zusammen zu halten, ihre mäßige Wirkung verhindern würde. Harrison auch dafür Rath. Statt einer einzelnen stä Stange, die in der Mitte herunter hing, ma Gebrauch von zweyen, die in einiger Entfernu einander unten und oben an ihren Enden durch ein stück verbunden waren, und so ein Parallelogramm ten. Innerhalb diesem und nahe daran stoßend zwey messingene Stäbe angebracht, an das untere Qu befestigt, und so parallel mit einander und den ü Stäben bis zu dem andern Querstück geleitet, welc oberes Ende festhielt. Von da an hing ein z Paar stählerne Stäbe herab, die sich nahe an d singenen anschlossen. Dieß letztere Paar war unte an einem besondern Querstücke fest, wie das erste nun ging von da ein zweytes Paar messingener St die Höhe, und war eben so, wie das vorige Pa demselben Metalle, oben befestigt. Zuletzt ging no dem obersten Querstücke der messingenen Stäbe ei zige stählerne Stange herab, welche einen freyen T gang durch die untere Vorrichtung hatte, und un Pendellinse aufnahm.

Leicht wird man einsehen, daß bey dieser sinnr Erfindung die Stäbe von einem und demselben M die paarweise zusammen gehören, die Dienste eine zigen Stange verrichten, ausgenommen, daß s wechselseitig unterstützen, um keine Bänder nöth haben. Alsdann ist auch klar, daß, weil die m

nen und ſtählernen Stäbe, paarweiſe mit einander ver-
chen, beynahe von gleicher Länge ſind, auch die Wir-
ng der Compenſation genauer ſeyn muß; denn die
ppelten Stäbe arbeiten beſſer der Ausdehnung entgegen,
s die einfachen.

Das Roſtpendel des **Graham**, ſo wie er es im Jahr
40 zuerſt für den Lord **Macleſild** verfertigte, beſtand
s fünf eiſernen Stangen und aus vier kupfernen oder meſ-
genen. Sie liefen alle mit einander parallel, und die eiſer-
n wurden oben durch eine Querſtange befeſtigt, weßwegen
e Wärme ihre untern Enden herabwärts trieb; dadurch
rde denn der Mittelpunkt des Schwunges erniedrigt.
n den untern Enden der eiſernen Stangen waren Füße,
rauf die meſſingenen ſtanden. Dieſe waren alſo unten
t, und die Wärme trieb ihre obern Enden aufwärts,
odurch die eiſerne Querſtange, welche die eiſernen Stan-
n hielt, und daher auch der Mittelpunkt des Schwun-
s ſelbſt wieder erhöht wurde. Der Grad der Erhöhung
d der Erniedrigung war ſich gleich; deßwegen mußte
ch der Mittelpunkt des Schwunges und der Gang der
r immer einerley bleiben.

Short beobachtete mit einer **Uhr**, die ein **Gra-
amſches** Pendel hatte, den Durchgang des Merkurs
rch die Sonne im Jahr 1753, und ſeine Uhr variirte
m 23. Februar bis zum 6. May nur 1 Sekunde. (S.
hiloſophical Transactions for 1753.) Eine ähnliche Uhr,
n **Harriſon** verfertigt, fehlte innerhalb 147 Tagen nur
n 2 Sekunden. (S. Connoiſſance des Mouvemens
leſt. 1765. p. 246.) Daraus ſieht man, welcher Ge-
uigkeit die Uhren damals ſchon fähig waren.

Sieben oder neun Stangen für ein Pendel war aller-
ngs eine etwas zuſammen geſetzte Vorrichtung, die nicht
ns bequem war, und die immer einen ziemlich ſtarken
iderſtand der Luft erlitt. Aus dem Grunde war es ſehr
enswerth, daß man darauf dachte, das Compenſa-
nspendel aus wenigern Stäben zuſammen zu ſetzen.
tatt des Meſſings nahm man eine Vermiſchung von
nk und Silber, wovon die Ausdehnung ſo gefunden

wurde, daß man drey ſtählerne und zwey aus Zink Silber zuſammen geſetzte Stäbe für ſehr ſchicklich zu Pendel fand. Man erhielt alſo eine Pendelſtange bloß fünf Stücken, und dieſe Form wird jetzt noch meiſten angewandt.

§. 138.

Das Roſtpendel nahm verdienter Weiſe einen hö Grad von Vollkommenheit in der Aſtronomie ein, irgend eine andere Erfindung von der Art, und deßw gab ſich auch Berthoud ſehr viele Mühe, dieſen der Uhrmacherkunſt mit neuen und ſinnreichern Entde gen zu bereichern, die man in ſeinem vortrefflichen W beſchrieben findet. Darunter ſind denn ſehr ſimpele pendel von fünf Stangen, die ſehr genau mit eina verbunden werden, und eine vorzüglich gute Compe tion bewirken. Grenier, Uhrmacher zu Rouen Frankreich erfand ebenfalls ein ſehr vollkommenes pendel, aus fünf Stäben beſtehend, welches ſich nehmlich durch eine geſchickte Verbindung der Stäbe einander auszeichnet, und eine genaue Compenſa giebt [32]). Die königl. Akademie der Wiſſenſchaften Künſte zu Rouen gab dieſer Erfindung vollen Bey in einem Schreiben, das der Abhandlung des Gre angehängt iſt: Rapport de Meſſieurs les Commiſſaire l'Academie Royale des Sciences, Belles-Lettres et de Rouen, ſur les effects d'un Pendule de compenſat preſenté par le Sieur *Grenier*, Horloger de cette v Die Verſuche mit der Uhr, wo dieß Pendel angebr iſt, ſind auch angegeben; ſie entſprachen ganz dem W ſche, und thaten dar, daß dieß Pendel zu den allerbe für aſtronomiſche Uhren gehöre.

Der Herr geheime Finanz-Sekretär Seyffer Dresden verfertigte für ſich ein Compenſationspe von Eiſen- und Zinkſtangen, wie bey den vortreffli

32) S. Balancier de Pendule à ſecondes, d'une nouvelle ſtruction, par le Sieur *Grenier*, Horloger au Vieux-P à Rouen; in den Obſervations ſur la Phyſique etc. p l'Abbé *Rozier* et Mr. *I. A. Mongez.* 1780. T. p. 139 u. f.

rnoldschen Uhren, wovon sich eine auf der herzoglichen Sternwarte zu Gotha befindet, deren Beschreibung Herr M. J. G. F. Bohnenberger in seiner Anleitung ur geographischen Ortsbestimmung. Göttingen, 1795. S. 151 u. f. geliefert hat. Die Aufhängung geschieht ey dieser Uhr mittelst einer stählernen Feder 11 Pariser nien groß. Sie hat auch zwey Stangen von Zink und rey von Eisen. Der Zink ist bekanntlich schwer zu bendeln und schwer zu gießen. Die specifische Schwere es englischen Zinks ist 7,3440, des reinen Zinks 7,1908. Daraus sieht man, daß die englischen Zinkstangen nicht n ganz reinem Zink, sondern eine Vermischung von Zink und Bley seyn müssen. Man weiß, daß, um die efundene specifische Schwere herauszubringen, nach der ewöhnlichen Formel auf 32 Loth Zink ein Zusatz von $\frac{1}{10}$ Loth Bley nöthig ist. Die Ausdehnung des Bleys mmt nach Smeaton's Versuchen der Ausdehnung des nks am nächsten. Dieser fand nämlich bey einer Erhitng dieses Metalls vom Gefrierpunkte bis zum Wasserdepunkte die Ausdehnung des Bleys 344, des geschmolnen Zinks 353, des gehämmerten Zinks, so daß es sich n 1 Fuß und $\frac{1}{2}$ Zoll streckte, 373. Reiner Zink giebt ten irregulären faserichten Bruch, und obige Mischung s Herrn Seyffert's gab einen sternförmigen faserichtänzenden Bruch, wie der des englischen Zinks. Die mpensation der Uhr war ganz vorzüglich gut.

§. 139.

Eine große Anzahl Pendel hat man versucht wieder ch einer andern Methode zu bauen; dahin gehören z. B. jenigen, die unter dem Namen ihres Erfinders John licott bekannt sind. Dieser Künstler bildete seine ndelstange von Eisen; statt aber mit derselben bloß die se zu verbinden, ließ er sie auf den äußern Armen eyer kurzer Hebel ruhen, die um Zapfen in der eisernen tange beweglich waren. Die innern Enden dieser bel wirken auf das untere Ende einer messingenen tange, von derselben Gestalt, wie die Pendelstange,

woran ihr oberes Ende befestigt war. Aus dies
richtung folgt, daß bey einer Vermehrung der Te
tur der messingene Stab, nachdem er mehr als der
verlängert ist, die innern Enden der Hebel mehr
sinken lassen wird, als die Unterstützungszapfen
äußern Enden werden dadurch in die Höhe gehobe
mit diesen auch die Pendellinse. Durch die si
Anwendung von Schrauben, die Lage der Linse zu
tigen, wurde die Größe der Erhebung selbst so
daß sie genau der Verlängerung der eisernen Sta
gegen wirkte.

Die Einwürfe, die einige gegen diese E
machten, sind, daß die Hebel wegen der Friction
dert werden, nicht so genau geringe Veränderu
Temperatur empfindlich zu machen, und daß di
Stangen während der Zunahme der Wärme g
werden. Cumming in seinem Werke hat diese E
sehr gebilligt, obgleich es in der That mehrer
unterworfen ist, als das Rostpendel [33]).

Ein ähnliches Pendel erfand der schon
Franzose Grenier. Bey diesem sind drey Stan
äußern von Eisen, die mittlere von Messing,
ander verbunden. Unten befinden sich zwey
horizontal liegende Arme, deren äußere Enden
dellinse aufnehmen; die innern Enden verei
gerade unter der mittlern Stange, wo sie in
hende Spitzen sich endigen, welche unter die
Stange drücken. Beyde Arme sind auf solche A
lich, daß, wenn man die Spitzen hinunter dr
äußern Enden in die Höhe gehen, und also auch
mit in die Höhe heben. Verlängern sich nun die
durch die Hitze, so sinkt begreiflich die Pendelli
Nun aber verlängert sich die mittlere Stange u
viel, drückt also die Spitzen der Arme hinunte

33) S. *William Nicholson*'s Journal of natural p
chemistry and the arts. V. I, No. 2, p. 56 u. f.
1797.

Enden dann in die Höhe gehen, und also auch die
wieder erheben [34]). Große Genauigkeit kann, mei-
Meinung nach, bey diesem Pendel nicht Statt finden.

Man pflegt jetzt auch die Rostpendel so einzurichten,
der Rost nur ganz klein wird, und bloß der mittlere
, der die Linse trägt, bleibt lang; obgleich freylich
Uhr akkurater geht, wenn das Metall, welches zur
pensation dienen soll, eine so große Länge behält, als
ich ist. Doch sind die Uhren mit dem genannten
en Roste bequemer, und zu astronomischen Beobach-
en schon ziemlich genau. Eine solche Uhr, von Jo-
n Shelton verfertigt, befindet sich auf der Göttin-
hen Sternwarte, als ein Geschenk des Königs vom
1771, und der unsterbliche Kästner fand ihren
g im Januar 1773 täglich nur um $2\frac{1}{10}$ Sekunde
ller, als im August.

§. 140.

Nachher bestrebten sich auch verschiedene Künstler
h andere Einrichtungen des Pendels eben das zu be-
stelligen, was das Rostpendel leistete. Dahin gehört
r andern das röhrenförmige Pendel des Rivaz. Dieß
ht aus einer Röhre von Eisen in Gestalt eines Flin-
aufs, oder auch aus einem Flintenlaufe selbst. An
obern Ende dieser Röhre ist inwendig eine Schraube
nitten, um sie an eine andere Schraube schrauben zu
nen, die mit der Nuß der Aufhängung verbunden
, welche sich in der Pfanne eines Trägers bewegt.
e andere Röhre von besonderer metallischer Composition
genau in die erstere Röhre hinein, und stützt sich auf
untere Ende derselben. Diese zweyte ihrer Länge nach
chbohrte Röhre nimmt einen eisernen Draht auf, der
ch sie geht, und oben einen Ansatz hat, welcher sich
den obern Theil der metallenen Röhre lehnt. An das

[34]) S. *Rozier* Observations sur la Physique etc. Paris, 1786. T. XXIX, p. 114 u. f. Sur un Balancier de Pendule à Secondes, par M. *Grenier*.

andere Ende dieses Drahts ist eine Schraube gesch
und daran kommt eine Schraubenmutter, welche
auf gesteckte Linse festhält. Damit nun die erwäh
tallische Röhre der eisernen Röhre Verlängerung
sire, so mußte ihre Verlängerung doppelt so gr
als der eisernen ihre, und daher müßte man sie g
Bley machen, wenn sie ganz dem Wunsche ent
sollte. Alsdann müßte aber die Röhre wieder
und die Linse zu leicht seyn, um die Ausdehnung
stern durch die Schwere der letztern zu verhindern.
man sie durch Zusetzung des Antimoniums
gemacht, so würde ihre Verlängerung nicht der
ihre compensiren. Und wenn man auch wirklich
tall erhielte, das sich nach einem richtigen Ver
mit der eisernen Röhre verlängerte, so könnte
solches Pendel keine große Genauigkeit geben,
verschiedene Ausdehnung der Linse nicht auf alle Th
Pendels zu gleicher Zeit wirken kann.

Wenn nun auch wirklich eine Uhr mit diese
del des Rivaz nicht zu astronomischen Obser
brauchbar ist, so muß man sie allerdings doch im
gewöhnlichen einfachen Pendelstangen weit vorzieh

Ein anderes Pendel von einer sehr simpeln
tung erfand Faggot, ein Schwede. Dieses ist
gende Art eingerichtet: Eine Stange von der nä
Materie als das Pendel, nimmt oben, mittelst ei
belförmigen Einschnitts an einem auf sie senkrecht
den Arme, das Pendel auf. Vermöge einer t
Schraube, die etwas unter dem Mittelpunkte d
sitzen muß, ist sie in einen an dem Uhrkasten befi
Kloß geschraubt. Ein Krampen, der um sie her
hält sie gleichfalls an dem Uhrkasten fest. Das
hängt in des englischen Hakens Gabel, so wie au
in dem gabelförmigen Einschnitte des Klobens der
mung [35]).

35) S. Faggot's Gedanken über die Veränderungen
talle durch Wärme und Kälte. In den Abhan

Wird nun das Pendel in der Wärme verlängert, so
längert sich die andere Stange um eben so viel, und
so viel, als das Pendel verlängert wurde, um eben so
hebt die Stange das Pendel in die Höhe. Dadurch
d der Mittelpunkt des Schwunges wieder um so viel
öht, als die Ausdehnung des Pendels ihn erniedrigte,
daß also das untere Ende des Pendels immer horizon-
erhalten wird.

Dieß nämliche Pendel mit einigen Verbesserungen,
die Aufhängung betreffen, ist von George Jordyce
D. (Philosophical Transactions for 1794. P. I.) unter
m Namen eines neuen Pendels aufs neue bekannt ge-
acht. Auch in Lichtenberg's Magazin für das Neueste
s der Physik und Naturgeschichte, fortgesetzt von J. H.
ligr. (B. II, Stück 2, 1796.) findet man es nach
rdyce's Art beschrieben, so wie in einem Aufsatze des
rn Buschendorf im Journal für Fabrik, Manufak-
, Handlung und Mode (vom May 1798. S. 350
f.).

Eine ähnliche aber noch vorzüglichere Einrichtung
Pendels hat Herr Rauschenplat in Göttingen
acht, und diese steht gleichfalls im Journal für Fabrik,
anufaktur, Handlung und Mode. (Januar 1800.
1 u. f.) beschrieben. Es hatte nämlich schon Jaggot
seinem Pendel in Betrachtung gezogen, daß, da das
lz ebenfalls bey abwechselnder Wärme und Kälte, Ver-
derungen unterworfen ist, auch der Uhrkasten, woran
bewußte Stange festsitzt, Veränderungen im Gange
Uhr erzeugt, daß das Pendel kürzer wird, wenn sich
s Holz des Uhrkastens der Länge nach zusammen zieht,
lches nach Celsius Versuchen [35]) in der Wärme ge-
ieht, da doch bey Metallen der umgekehrte Fall Statt

der Schwed. Akademie der Wissenschaften. 1740. B. II, S. 211 u. f. der Kästnerschen Uebersetzung.

[35]) In den Abhandlungen der königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften. B. I, 1739. der Kästnerschen Uebersetzung.

findet. Faggot suchte deßhalb dieses Zusammenzi des Uhrkastens in der Wärme, und dessen Ausdehnu der Kälte dadurch zu corrigiren, daß er die Höhe der platten bis zu dem Arme, der des Pendels Bewegu punkt bestimmt, und die Länge des Holzes zwischen d Uhrplatten und dem Befestigungspunkte der Comp tionsstange, in ein umgekehrtes Verhältniß der Au nungen brachte. Da er aber hierbey die Beschaffe der Luft, die bald eine größere, bald eine geringere sammenziehung und Ausdehnung des Holzes bey nicht mit in Betrachtung zog, so mußten bey der Com sation immer noch einige Mängel übrig bleiben, die nicht beträchtlich waren, aber die Uhr doch immer zur möglichsten Genauigkeit unfähig machten.

Dieß besonders veranlaßte Herrn Rausche auf ein Mittel zu denken, diesen Unrichtigkeiten zuv kommen, und die Vorrichtung zur Compensation s zurichten, daß die Veränderung des Uhrkastens kein ges Einfluß auf das Pendel haben konnte.

Nicht minder merkwürdig, als alle vorhergeh Pendel, ist noch dasjenige des Herrn Schulze zu l i n, welches derselbe an eine Aequationsuhr angeb hat. Die Pendelstange ist von Schiefer von dem macher Kleemayer erfunden und verfertigt. Durch Reihe Beobachtungen hat Herr Schulze gefunden, eine Uhr mit einzelner Pendelstange von Schiefer wä einem ganzen Jahre nicht mehr als 1 Minute 33 S den mittlerer Zeit variirt hat, da bey einer Uhr m gewöhnlichen einzelnen eisernen oder stählernen Pe stange die Veränderung innerhalb 24 Stunden 2 30 Sekunden mehr betrug als im Winter [37]).

37) S. Nouveaux Memoires de l' Academie Roy. des Sc et Belles-Lettres pour 1782. Berlin, 1784. p. 32 Sur une horloge qui indique par un seul mouvement tems différens, savoir le tems moyen ou uniforme tems vrai ou irregulier. Par M. *Schulze*.

§. 141.

Alle dieſe in den vorhergehenden §§. angezeigten
del ſind wohl die vorzüglichſten, die bis auf jetzige
ten erſchienen ſind, und die allerdings zur Vervoll-
mmung der Uhrmacherkunſt ſehr viel beytrugen. Den
ſten Rang behaupten darunter wohl noch immer die
rpendel. Außerdem ſind noch mancherley andere Er-
ungen der Art zum Vorſchein gekommen, worunter
ge mehr einige minder verdienten in der Anwendung
raucht zu werden. Sie insgeſammt hier herzuzäh-
würde wohl überflüſſig ſeyn, und deßhalb will ich nur
folgende Schriften anzeigen, worin man einige an-
Arten Compenſationspendel beſchrieben findet, als
ſind, wovon ich ſchon geredet habe:

van Muſſchenbroek introductio in philoſoph. natural.
I, §. 641 ſqq.

Conſtruction d'un Pendule, qui ne puiſſe s'allonger
la Chaleur, ni ſe raccourcir par le Froid, par Mr. *Caſ-*
. Memoires de l'Acad. des Sciences A. 1741. p. 147
f.

Joannes Alberti Columbi acroaſis. Patav. 1764. 4.

Ephemerides Aſtronomicae ad merid. Mediolanenſ.
putatae ab *Angelo de Ceſaris*. Mediol. 1786. — Hierin
ndet ſich eine Abhandlung des Oriani: Ueber den
ng der Uhren, beſonders den Einfluß der Wärme und
lte auf ihn.

Ueber eine neue Art von Wanduhren vom Abt Ja-
et. Phyſ. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien.
hrg. 1, S. 70 u. f. 4.

Whitehurſt's Verſuch durch Zeitmeſſung unverän-
liche Maße zu erhalten, überſetzt von J. H. Wied-
nn. Nürnberg, 1790.

The Transactions of the royal Iriſh Academy for
88. — Darin die von dem Uhrmacher zu Dublin
hn Troſthwaite erfundenen Uhrpendel.

Sur les Horloges à Pendule par M. *Schulze*. N
veaux Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences. Be
1780. p. 349 u. f.

§. 142.

Die höchste Stufe der Vollkommenheit erreicht
Uhrmacherkunst durch die Erfindung der See- oder
genuhren, worauf England, Frankreich,
land und Spanien so große Belohnungen gesetz
ten. Lange schon war die Entdeckung eines Mittels,
nau die Länge zur See zu finden, eine fruchtlose Spe
tion mehrerer geschickter Künstler und Gelehrten ge
und erst dem 18. Jahrhundert war die große Ehre v
halten dieses Mittel vermöge der Uhren hervorzubri
wodurch für die Schifffahrt und Geographie einem
beträchtlichen Bedürfniß abgeholfen wurde.

Wenn man sich lauter größte Kreise — di
ihrem Mittelpunkte den Mittelpunkt der Kugel haben
durch alle Grade des Aequators, der auch ein gr
Kreis ist, gezogen gedenkt, und zwar so, daß sie
beyde Pole der Erdkugel gehen und senkrecht auf dem
quator stehen; so erhält man eine Menge Meridiane,
che zum geographischen Maße dienen, die Lage der O
auf der Erde zu bestimmen, welches die geographi
Länge genannt wird. Diese Länge zählt man auf
Aequator hinaus, oder nach einer Richtung, die par
mit dem Aequator ist, da hingegen die Breite nach
Polen zu gerechnet wird.

Um nun die Länge eines Orts zu bestimmen, so
es nöthig, einen Meridian zum Grunde zu legen,
welchem man zu zählen anfing; und diesen zogen die
schen und französischen Erdbeschreiber gewöhnlich
die Insel Ferro, die Holländer durch die Insel Te
riffa oder den darauf befindlichen Berg Piko, (
und Teneriffa sind Kanarische Inseln) wieder an
Geographen durch die Inseln des grünen Vor
birges, und endlich noch andere durch die Azoris
Inseln. Wenn man diese verschiedenen Meridiane

einander vergleicht, so kann man dadurch die Länge eines Orts von jedem beliebigen Meridiane erhalten [38]).

Sagt man nun z. B. die Länge von Paris sey 20 Grad, so heißt dieß, der Bogen vom ersten Meridiane an bis Paris betrage 20 Grad auf dem Aequator. Will man daher die Länge eines Orts durch Ausmessung finden, so denke man sich folgendes:

Man weiß, daß jeder Ort auf der Erde alle 24 Stunden seinen Mittag hat, daß die Sonne jedes Mal nach 24 Stunden in den Meridian dieses Orts kommen und also binnen dieser Zeit alle Meridiane der Erdkugel durchlaufen haben muß. Da nun nach den Graden auf dem Aequator um die ganze Erdkugel herum 360 Meridiane vorhanden sind, die die Sonne innerhalb 24 Stunden alle durchläuft, so muß sie natürlicher Weise in einer Stunde 15 solcher Meridiane zurücklegen, und 15 Grade im Bogen machen daher eine Stunde Zeit aus. Wenn ich nun gewiß bestimmen kann, daß der Mittag eines Orts 3 Stunden früher einfällt, als der eines andern, so kann ich auch schließen, daß sein Meridian um 3 Mal 15, oder um 45 Grade östlicher liege, als der Meridian des andern Orts. Und weiß ich ferner dieses Orts wahre Länge, oder seine Entfernung vom ersten Meridiane, so kann ich nun auch leicht die Länge des andern Orts finden, der, wie mir nun bekannt ist, 45 Grad östlich liegt. Hätte ein gewisser Ort 4 Stunden später Mittag, als derjenige, wo ich mich aufhalte, so weiß ich, daß er um 4 Mal 15 Grade weiter nach Westen zu liegt.

Wenn ich nun einen sehr genauen Zeitmesser hätte, der nie vom richtigen Gange abweicht, und welcher genau nach dem Meridiane des Orts, wo ich lebe, gestellt ist, und ich reisete nach einem andern Orte; so könnte ich alsdann genau den Unterschied des Mittags an dem Orte, wo ich abreisete, und an dem, wo ich ankam, gewahr werden. Denn ich weiß z. B. daß, wenn meine Uhr an

38) S. Walch's mathematische Geographie. Gött. 1794. S. 75.

erstern Orte genau den Mittag angiebt, und ich k
nach letztern, wo schon vor einer Stunde Mittag
obgleich meine Uhr erst jetzt eben den Mittag angiebt
alsdenn der Unterschied beyder Meridiane 1 Stun
trägt, oder daß die Länge dieses Orts in Rücksicht a
andern 15 Grad ist; dieß kann man alsdann auch
auf den ersten Meridian reduciren, um die eig
Länge des Orts, von diesem angerechnet, zu erf
Allein einen so genauen Zeitmesser zu erhalten,
Gang immer und bey jeden Umständen gleichförmig
machte erstaunlich viele Schwierigkeiten, die jede
menschliche Verstand nun alle glücklich überwunden

Ungemeiner Vortheil mußte allerdings für di
mächte Europens, aus der Erfindung eines Zeit
entspringen, der genau die Länge zur See angab
man dadurch auch zugleich die Lage der Hafen, K
Inseln u. s. w. genau bestimmen konnte; und d
wurden die Potentaten der genannten Länder be
Belohnungen für denjenigen auszusetzen, der da
und sicherste Mittel entdecken würde, die Läng
See, das heißt: die Länge eines Orts auf dem
zu finden [39]).

§. 143.

Um die Auflösung dieses so wichtigen Proble
ben sich die Alten nur wenig bekümmert. Noch
weit waren sie von der Vollkommenheit in der Erdbe
bung und Schifffahrt entfernt, als daß sie schon
hätten denken sollen. Nicht einmal im Stande di
gen und Breiten der Oerter auf dem festen Lande g
zu bestimmen, begnügten sie sich vielmehr damit, die
ten und Entfernungen verschiedener Punkte unsere
kugel durch das sehr ungewisse und schwankende Ma
Tagreisen anzugeben, so wie es noch heutiges Tage

39) S. mein theoretisch-praktisches Wörterbuch der U
cherkunst u. s. w. Leipzig 1799. B. I, Artikel L
S. 304 u. f.

ſchiedene Völker machten [40]). Vitruv [41]), Beſſon, franzöſiſcher Ingenieur des ſechszehnten Jahrhunderts [42]), Sturm [43]), Pater Chales [44]) und Hautefeuille [45]) erdachten verſchiedene Maſchinen, den zurückgelegten Weg des Schiffs und ſeine Richtung zu erfahren, ſo wie auch der Franzoſe Lamontre eine ſolche in Vorſchlag brachte [46]).

Allein doch ſchon im Jahr 1530 hatte Gemma Friſius (in Princip. Aſtronomiae et Geographiae. Antw. 1530.) den Vorſchlag gethan, die Uhren zur Beſtimmung der Meereslänge zu gebrauchen. Nach ihm folgten bald auch Metius und Fournier [47]), Ricciolus [48]), Varenius [49]), Johann Krabbius [50]), — welcher vorſchlug in Verbindung der Beobachtung des Mondes mit einer Uhr die Länge zu finden — Leibnitz [51]), und noch einige andere. Allein bey dem Vorſchlage blieb es denn auch fürs erſte. Als aber im Jahr 1600 König Philipp III. in Spanien eine Prämie auf die Erfindung eines Mittels die Länge zur See zu finden ſetzte, und kurz nachher auch Holland dafür ein Preis von 100,000 Gulden verſprach, ſo wurden ſchon mehrere erfindriſche Köpfe und kunſtreiche Hände in Thätigkeit geſetzt.

40) *Leſcarbot* Hiſtoire de la nouvelle France. p. 371; Hiſtoire generale des Voyages. T. III, p. 104 et 417.

41) Architectura. L. X. c. 14.

42) Haſſenkamp's Geſchichte der Bemühungen die Meereslänge zu finden. Lemgo. 1774. S. 20.

43) Projet de la Reſolution du fameux Problême touchant la Longitude ſur mer. à Nuremberg, 1720.

44) Mercure galant 1701. p. 36.

45) Machine loxodromique qui trace ſur un papier en telle proportion, que l'on veut, le chemin que fait un navire etc.

46) Journal des Sçavans 1701. V. XXIX, p. 417 et 531.

47) Hydrograph. L. XII, c. 35.

48) Geograph. reformat. L. VII, c. 11.

49) Geograph. general. C. 31, pr. 7.

50) Neues Aſtrolabium. Wolfenbüttel, 1608. S. 72.

51) Journal des Sçavans an. 1675. p. 96. — Er giebt hier in einem Briefe von ſeinen Gedanken darüber Nachricht.

Im jetzigen Jahrhundert machte auch der He
von Orleans, nachmaliger Regent von Frankreich,
eine solche Erfindung beträchtliche Versprechungen (s.
stoires et Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences. t
p. 102.), und als fast zu gleicher Zeit auch das engli
Parlament die Gelehrten und Künstler durch Ver
chungen, die ganz Europa in Erstaunen setzten, aufm
terte, so kamen auch schon nach und nach Erfindun
zum Vorschein, welche aber nach geschehener Prüf
nicht der Erwartung des Parlaments entsprachen.

England hatte nämlich durch eine Parlaments
im Jahr 1714 bekannt machen lassen, daß derjenige ei
Preis von 20,000 Pf. Sterlingen — 120,000 Reic
thalern — erhalten sollte, der eine Uhr verfertigte,
auf einer zu bestimmenden Seereise nur um ½ Grad fe
die also die Länge nur um 30 englische Seemeilen unri
tig angab; 15,000 Pf. — oder 90,000 Reichsthaler
sollte der haben, dessen Uhr die Länge bis auf 40 engli
Seemeilen, und 10,000 Pf. — oder 60,000 Rei
thaler — die sie bis auf 60 englische Seemeilen ric
bestimmte.

Schon vorher hatte Huyghens, der so manche gl
liche Erfindung hervorbrachte, den ersten vergeblic
Versuch gemacht. (S. Extrait d'une lettre de Mr. H
gens à l'auteur du Journal des Sçavans, touchant u
nouvelle invention d'horloges très justes et portati
Journal des Sçavans 1675. p. 68. *Joh. Christ. Sturm*
Coll. curios. P. I, p. 117.) Und auch aus Leibnitz Vo
schlägen, so sinnreich sie auch waren, sah man bald, d
sie bey der Ausübung noch manche Fehler ans Licht bri
gen würden, die man vorher nicht geahndet hatte. D
Zeitmesser sollte eine Taschenuhr seyn, die zwey Fede
hatte, welche einander gegenüber in Trommeln lage
Diese sollten die Uhr treiben und zwar so, daß die eine
andere während dem Gehen immer wieder aufwickel
Es geschah dieß mittelst zackenförmiger Zähne, die m
dem Federstifte, der die Feder spannt, in Verbindu
standen, und von einem andern Rade, das sich beweg

und gleichfalls eine Anzahl Zacken oder Zähne hat, die aber nicht um die ganze Peripherie herum stehen, fortgeschoben wurde [52]). Dadurch wickelte sich denn die Feder wieder auf. Diese Uhr hielt Leibnitz für brauchbar auf der See; allein die Genauigkeit konnte man von ihr bey weitem nicht erhalten, die die nachmaligen Seeuhren des Harrison und anderer so vortheilhaft charakterisirten.

In den Philosophical Experiments and Observations of *Robert Hook* .... published by *W. Derham*. Lond. 1726. steht p. 4, daß Lord Klingkardine schon im Jahr 1662 versucht hätte, was Pendeluhren auf Schiffen für Nutzen haben könnten, wobey er die Uhr, statt eines Gewichts, durch eine Feder treiben ließ. Unrichtigkeiten im Gange der Uhr mußte er genug wahrnehmen. Sogar weiß man auch, daß Peter Krüger in Danzig dem Joh. Kepler im Jahr 1615 schon eine solche Methode mitgetheilt hatte. (S. Epp. *Keplerí* ex ed. *Hansch.* p. 443.)

Die Versuche des Sully über eben diesen Gegenstand waren gleichfalls fruchtlos [53]). Als er seine Seeuhren eben prüfen und verbessern wollte, da starb er zu Bourdeaux.

§. 144.

Schwer hielt es noch immer die Richtigkeit zu treffen, die man von dem Gange der Seeuhren verlangte; denn wenn die Uhr nur um eine Minute fehlte, so würde dieß in der Länge schon $\frac{1}{4}$ Grad oder $2\frac{1}{2}$ geographische

52) S. Extrait d'une lettre de Mr. *Leibniz* à l'auteur du Journal des Sçavans touchant le principe de justesse des horloges portatives de son invention; Journ. des Sçavans an. 1675. p. 93; Hassenkamp a. a. O. S. 52 u. f.

53) Description abrégée d'une horloge servant à la juste mésure du tems en mer. Bourdeaux, 1726; Vergl. m. Bibl. Gallica. A. 1726. mense Septembr. p. 151, und Ephemerid. Paris. 1726. mense Decembr. p. 471; Machines et inventions approuvées par l'Acad. Roy. des Sc. T. IV, p. 75 u. f.

Meilen Unrichtigkeiten geben. Wie leicht konnte nun bey einer Uhr eine Störung, z. B. das Schwanken Schiffs, der nur etwas unvollkommene Eingriff der der und Getriebe, die veränderliche Reibung, die a lige Vertrocknung des Oehls, die verschiedene Tem tur u. s. w. eine Veränderung im Gange hervorbri welche zu heben die größte Schwierigkeit machen m Peter Wargentin (Von der geographischen Länge; handlungen der Schwed. Akad. der Wissenschaften. S. 163 u. f.) hielt es daher für unmöglich, die L auf der See zur Bestimmung der Länge anzuwenden, er glaubte, daß man zu dem Ende keine Uhr verfe könnte, die nicht in einem Monate um mehrere Mi unrichtig ginge. Könnte man Pendeluhren gebrauch welches er wegen des Schwankens des Schiffs für unmöglich hielt — meint er, so hätte man wohl Hoffnung sie zur verlangten Richtigkeit zu bringen. Federuhren hielt er nun gar für ganz ungeschickt so wie auch selbst Graham zweifelte, daß man d zu so wichtigen Bestimmungen würde gebrauchen kö

Eben so bleiben auch die lehrreichen und vort chen Untersuchungen des Daniel Bernoulli (Recher mécaniques et astronomiques), für welche er im 1741 von der Pariser Akademie den Preis erhielt, gewendet; und so war es denn dem Harrison, der ni einem Künstler in die Lehre gegangen war, vorbeh die so große Ehre und Belohnung zu gewinnen, u Bewunderung von ganz Europa zu werden.

John Harrison zu Barrow in der Graf Lincoln unweit Barton am Humber Flusse n durch die großen Versprechungen der Parlamentsakte anlaßt, an der Verbesserung der Uhren zu arbeiten. war bloß Zimmermann und Tischler; allein sein g mechanisches Genie erhob ihn bald über die größten K ler Europens. Besonders zeigte Harrison einen st Trieb zur Uhrmacherkunst, und man sah ihn daher oft bey seiner Werkstatt sitzen, wo er an Rädern und dern Theilen der Uhr arbeitete. So verfertigte er z.

ndeluhren, wo die Zapfen der Räder, von Meſſing, in
zernen Löchern lieſen, dadurch wurde die Friction ver-
gert, obgleich man das Oehl gänzlich entbehren konnte.
as Pendel ſetzte er wie ein Roſt zuſammen, daß nicht
ärme und Kälte den Gang der Uhr in Unordnung zu
ingen im Stande war, und ſo gab er zur weitern Er-
dung des Graham Anlaß. Schon im Jahr 1726
tte er zwey Uhren gemacht, die in einem ganzen Monat
ht um Eine Sekunde von einander abwichen [54]).

Nun aber war Harriſon's ganze Erfindungskraft
f die Seeuhren gerichtet, und ernſtlich ſetzte er es ſich
, nicht eher zu ruhen, bis ſeine Kunſt den Sieg davon
ragen hätte. Seine Wohnung war nahe am Meere,
d er hatte daher um ſo mehr Gelegenheit, vielerley
obachtungen über die Bewegung der Wellen und über
s Schwanken des Schiffs in denſelben, zu machen, um
e Uhr verfertigen zu können, die dieß Schwanken ver-
gen konnte.

§. 145.

Die erſte Seeuhr, welche Harriſon bearbeitete,
rde von Balanzirſtangen regulirt, welche kreuzweiſe
er einander lagen. An jedes Ende derſelben hatte er
e Ringfeder angebracht, welche den Dienſt der Spiral-
ern verrichteten. Während dem Schwingen ſtießen
ſe an zwey Scheiben; dieſe wichen durch eine beſondere
rrichtung aus, wenn die Ringfedern von der Wärme
längert wurden, näherten ſich aber, wenn die Kälte
Ringfedern verkürzte. Weil dadurch in gleichem
aße die Elaſticität dieſer Ringfedern immer einerley
eb, ſo mußte auch der Gang der Uhr immer einerley
iben. Auch die Friction ſuchte Harriſon auf eine be-
dere Art zu vermindern. Die Uhr ſelbſt, welche von
er Feder bewegt wurde, und alle 24 Stunden aufgezo-
werden mußte, wurde während dem Aufziehen von
er andern Feder immer im Gange erhalten. Sie wurde

54) S. Connoiſſance des Mouvemens célestes pour 1765. p. 222.

in einem doppelten Gehäuse sehr leicht und künstlich, nahe wie der Seekompaß, aufgehängt.

Diese Seeuhr schickte Harrison im Jahr 173 Im May desselben Jahres wurde sie vom Kapitain ger Wills auf einer Reise nach Lissabon geprüft Gang kam nicht durch das Schwanken des Schiffs i ordnung, und auf der 12 Wochen langen Reise betr Unrichtigkeit nur 36 Sekunden. Harrison bekam den versprochenen Preis, sondern nur ein vortheil Zeugniß. Im Jahr 1749 hatte er eine neue äh Uhr aber mit beträchtlichen Verbesserungen fertig; war kleiner und bequemer auf dem Schiffe, als v Sie entsprach nicht nur den Erwartungen des Parla völlig, sondern sie übertraf diese noch; sie wurde ab auf dem Lande geprüft und keine Seereise mit ihr stellt. Harrison erhielt bloß von der Königl. S der Wissenschaften die Copleysche Medaille, n sein Name gestochen war, und die demjenigen zug wird, welcher im Laufe des Jahrs die nützlichste Erfi macht.

Für eine dritte Uhr erhielt er im Jahr 175 1250 Pfund Sterlinge — oder 7500 Reichsthaler dieser hatte er keine Balanzirstange mit Ringfedern wandt, sondern eine Unruhe mit der Spiralfeder. die Spiralfeder in der Wärme zu spannen, und Kälte nachzulassen, und beydes, Wärme und Kä durch zu compensiren, gebrauchte er Compensation einen messingenen und einen stählernen. Diese waren so mit der Spiralfeder verbunden, daß sie, sie sich von der Wärme ausdehnten, convex wurden durch ihr Ende, welches die Spiralfeder aufnahm, nach dem Mittelpunkte derselben zu rückte, so, d durch die Spiralfeder um eben so viel gespannt od mehr verkürzt wurde, als sie von der nämlichen A ausgedehnt oder verlängert werden sollte. In der wurden die Stäbe hohl, so, daß ihr mit der Spir verbundenes Ende näher nach dem Befestigungs

der Spiralfeder gebracht, und die Spiralfeder selbst dadurch verlängert wurde [55]).

Im Jahr 1761 brachte Harrison die vierte Seeuhr zu Stande, mit welcher sein Sohn William Harrison den 12. März eine Reise nach Jamaika antrat. Diese Uhr übertraf weit die Erwartungen und Forderungen des Parlaments; denn der Fehler der Uhr war zwanzig Mal geringer, als ihn das Parlament für den Preis bestimmt hatte. Die Reise dauerte nämlich 81 Tage, und bey der Rückkehr nach Portsmouth den 2. April 1762 fehlte die Uhr nur um 1 Minute 54½ Sekunden, welches im Bogen des Aequators verwandelt 29 Minuten 45 Sekunden betrug, also noch nicht einen Fehler von ½ Grad gab. Harrison machte nun, wie es auch billig war, auf die ganze verdiente Belohnung von 20,000 Pfund Anspruch. Er bekam sie aber doch noch nicht, sondern durch die Vermittelung des Astronomen Maskelyne zu Greenwich nur 2500 Pfund — oder 15,000 Thaler, obgleich er öffentlich auftrat, dieß für parteyisch erklärte, und auch die berühmten Astronomen von Zach, Herzogl. Sachs. Gothaischer Oberstwachtmeister, und Graf von Brühl, Churfächs. Gesandter am englischen Hofe, sich für ihn verwandten. Eine neue Uhr, die er im Jahr 1764 zu Stande brachte, und auf einer Reise nach Barbados, wo sie ebenfalls sein Sohn begleitete, geprüft wurde, wich innerhalb einer Zeit von 6 Wochen nur um 54 Sekunden, oder im Bogen um 13 Minuten 30 Sekunden, vom richtigen Gange ab, gab also noch nicht einmal einen Irrthum von ¼ Grad. Diese Uhr verschaffte ihm endlich, wie einige behaupten, den ganzen Preis von 20,000 Pfunden, und, wie andere sagen, nur die Hälfte, also 10,000 Pfund, weil er die andere Hälfte alsdann erst bekommen sollte, wenn er den Bau der Uhr und den dabey angewandten Mechanismus gezeigt, richtige Zeichnungen dazu verfertigt, und ihre Richtigkeit beschworen hätte, damit auch andere Künstler im Stande wären,

55) S. Connoissance des Mouvemens celestes pour 1765. p. 222; *De la Lande* Astronomie. Art. 1921.

dergleichen Uhren zu verfertigen. Dieß soll er alles
lich ausgerichtet, und doch die andere Hälfte nicht
men haben. Wahrscheinlicher ist es aber doch, da
ihm zuletzt auch noch die andern 10,000 Pfund ga
der verstorbene Lichtenberg, der Harrison selbst
und gesprochen hat, versicherte seine Zuhörer m
einmal, daß dieser große Künstler wirklich 20,000
erhalten hätte, nachdem er sich durch die Chikan
Neider hindurchgearbeitet.

Vor der letzten Seeuhr, womit die Reise nac
bados angestellt wurde, hingen drey Schlöss
Schlüssel zu dem einen hatte der junge Harrison,
andern der Kapitain und zu dem dritten der Sch
tenant. Diese drey waren allemal gegenwärtig,
Uhr aufgezogen wurde. W. Harrison sagte
genau voraus, wie weit sie von Portsmouth
und auf dem ganzen Wege nach Barbados so
mer genau die Länge und die Entfernung der In
zeigt haben. Man vorenthielt seinem Vater, ob
die verlangten Zeichnungen und Beschreibungen
halters, die zu London bey Nourse öffentlich
wurden, geliefert und ihre Richtigkeit beschworen
eine Hälfte des Preises deßwegen, weil man vor
Offiziere des Schiffs würden wohl nicht aufmer
nug gewesen seyn, so, daß der junge Harrison
von Zeit zu Zeit durch astronomische Beobachtung
ficirt und vielleicht erst dann die Länge angegeb
wenn man schon Land gesehen.

Man ernannte deßwegen drey Commissa
Meereslänge; Harrison mußte drey Zeithalter
Sternwarte nach Greenwich liefern, und Ma
erhielt den Befehl, Versuche damit anzustellen,
nau auf den Gang der Uhren zu merken. Zwe
wurden gleich für unbrauchbar erklärt, und die dr
mit nach Barbados gewesen war, sehr sorgf
prüft. Aus den Beobachtungen mit derselben sch
Maskelyne, daß Harrison's Uhr auf einer Rei
Wochen die Länge nicht genauer, als auf 1 Grad

eben könne, und daß sie höchstens auf einer Reise von Tagen einen Irrthum von einem halben Grade gebe; dann müsse sie auch an einen temperirten Ort gestellt den, wo das Barometer immer einige Grade unter n Gefrierpunkte stehe; denn wenn die Kälte stärker e, so zeige die Uhr die Länge auf ½ Grad nur wenige ge an. Harrison's Uhr, sagt der Astronom weiter, in der That eine für die Schifffahrt sehr nützliche und uchbare Erfindung, besonders wenn sie mit den astro- nischen Bemerkungen und Tabellen über die verschiede- n Entfernungen des Mondes von der Sonne und den fixsternen, verbunden würde [56]).

Da trat Harrison auf und erklärte dieß Urtheil für rteyisch. Seine Vertheidigung setzte er in einer kleinen chrift auf (Remarks on a Pamphlet lately published by e reverend M. Maskelyne), worin er auch sehr ungehal- über die Astronomen sich zeigt, welche die Länge aus n Mondstafeln bestimmen wollen. Daraus leitet er nn zugleich Maskelyne's Parteylichkeit her, und glaubt, ß bey den Beobachtungen mit seinen Uhren Betrügerey rgegangen sey. J. M. Hassenkamp, welcher Mas- lynen persönlich und zwar als einen redlichen Mann nnt, hält (in seiner Kurzen Geschichte der Bemühungen e Meereslänge zu erfinden. Lemgo, 1774. S. 75.) s Harrison's Urtheil für falsch. Wie schon gesagt, kam Harrison vermuthlich nachher auch noch die andere älfte des Preises.

§. 146.

Die größten Künstler des 18. Jahrhunderts wurden urch die Erfindungen und besonders durch die großen Belohnungen des Harrison aufgemuntert, zu gleichem Zwecke ihre Hand ans Werk zu legen. Darunter war der rühmte Pariser Uhrmacher Berthoud der erste, wel-

[56]) An account of the going of Mr. Harrison's Watch of the royal Observatory from May 6. 1766 to March 1767; vergl. m. Bericht von Harrisons Versuche die Länge zur See zu finden. Schwed. Abhandl. von 1765. B. 27.

cher eine Seeuhr zu Stande brachte; ihm folgte d
so große französische Künstler le Roy. Dieser giebt
lich schon im Jahr 1750 von seinen Bemühungen
richt, im Essay de Physique et de Dynamique sur
sort des Corps. Man findet da aber nur schwach
suche zur Verbesserung der Uhren. Im Jahre 1754
reichte er der königl. französischen Akademie eine ver
Schrift, worin er der Sache schon näher kam, und
lich seine ausgedachte Seeuhr beschrieb.

Ferd. Berthoud legte im Jahr 1754 der Ak
der Wissenschaften einen Entwurf von seiner erste
vor, und die Versuche damit liefen nicht glückli
Dieß war auch der Fall mit den folgenden drey
desselben, welche im Jahr 1768 und 1769 zur S
schickt wurden; sie blieben insgesammt ohne Belohn
Den Uhren des le Roy vom Jahr 1763, 176
1766 ging es nicht besser; letztere, einen Schuh in
vierte groß, und 8 Zoll hoch, überreichte er zu
levüe dem Könige selbst.

Im Jahr 1767 schickte le Roy wieder eine
ein, und die Herren le Monnier, und Cassini m
einige Monate hindurch auf dem Lande Versuche
Sie würde auch gewiß gekrönt seyn, wenn man sich
erinnert hätte, zuvor noch Versuche auf der See
anzustellen. Herr von Courtenvaut, die Herren
sier, und Abt Pingre' wurden von der Akademie
erwählt, die Uhr des le Roy zu begleiten. Ersterer
eine Reise vor, wo man oft Gelegenheit hätte, au
Lande durch astronomische Beobachtungen den Gan
Uhr zu untersuchen. Die Akademie billigte seinen
schlag. Havre de Grace war der bestimmte H
wo sie auslaufen sollten, und le Roy reisete auch d
May 1767 mit zwey von seinen Seeuhren von P
dorthin ab. Vorher schon hatte er sie zu verschied
Malen in den Pariser Miethskutschen probirt, und g
den, daß sie da nicht den geringsten Schaden gel
Deßwegen hatte er auch auf seiner Reise nach Havr
Grace, die er auf der Post machte, nicht die geh

ersicht gebraucht. Allein er sah bald, wie sehr er darin
hlt hatte. Denn der Weg nach Havre ist bergig
unbequem, und deßwegen brach ihm unterweges auch
Draht, an welchem der Regulator in der einen Uhr
gehängt war. Im Wirthshause verbesserte er des
ends den Schaden, und als er am 9. zu Havre an-
n, waren beyde Uhren in ganz gutem Gange.

Es war am 15. May, als sie auf die königl. Fre-
te l'Aurore gebracht wurden. Diese war nur ein klei-
s Schiff von 14 vierpfündigen Kanonen, das bekannt-
mehr schwankt, als ein großes, da hingegen des
arrison's Uhren sich auf Kriegsschiffen befanden, und
ch eine weit vortheilhaftere Stellung gehabt haben. In
n Hafen von Calais langte le Roy mit seinen Gefähr-
den 26. May an, und den 6. Juli ankerten sie vor
ünkirchen. Hier wurde die eine Uhr aus dem Schiffe
s Land gebracht, und wie le Roy sagt, von den Ma-
sen ½ Stunde Weges weit sehr nachlässig getragen.
iesen giebt er es daher Schuld, daß die Uhr hernach in
Stunden um 5 Sekunden zu geschwind ging. Sie
rde also in 6 Wochen bey Findung der Meereslänge
en Irrthum von beynahe 1 Grad gegeben haben.

Man segelte von da nach Amsterdam, ein widri-
r Wind zwang aber die Gesellschaft in die Maas einzu-
ufen und so nach Rotterdam zu fahren. Durch Ob-
vationen im Admiralitätshause daselbst fand es sich,
ß die erste Uhr in 24 Stunden noch immer um 4 oder
Sekunden zu geschwind ging. Den 9. Juli kam die
egatte in dem Texel an; beyde Uhren differirten da in
Stunden nur 1½ Sekunden. Den 6. August kam sie
ch Bologna, und hier will man gefunden haben,
ß die erste Uhr in der ganzen Zeit alle 24 Stunden nicht
ehr als ⅔, die andere gar nur ½ einer Sekunde vorge-
ckt sey. Hätte dieß seine Richtigkeit, so würden diese
hren einen großen Vorzug vor den Harrisonschen ver-
ient haben. Man hat aber große Ursache, daran zu
eifeln, besonders, da man weiß, daß sie vorher so
gleich gingen.

Um die Wirkungen der Wärme und Kälte
penſiren, hatte le Roy an der Unruhe zwey Ther
ſo angebracht, daß ſie mit der Unruhe eine M
machten. Wenn ſich nun das Queckſilber durch
und Kälte ausdehnte, ſo kam es dem Mittelpu
Unruhe entweder näher, oder entfernte ſich weite
Alsdann mußte die Uhr auch verhältnißmäßig la
oder geſchwinder gehen, und auf dieſe Art das Au
und Zuſammenziehen der Metalle wieder gut
Caſſini ſoll in der ſtrengſten Kälte keine Veränd
der Uhr wahrgenommen haben; in der Hitze eben ſ
Und außerdem verſichert le Roy ſelbſt, wenn ſ
ein geſchickter Arbeiter nur eine Stunde la
Aufmerkſamkeit betrachtete, ſo müſſe er ſie voll
nachahmen können, da hingegen eine Seeuhr des
ſon dazu ein Jahr erforderten. Herr Haſſenkam
damals beyde Uhren des le Roy im Admiralitä
ſah, fand dieſe Verſicherung gegründet. Deſſe
achtet erhielt dieſer nicht die geringſte Belohnung,
ſeiner Schrift bittet er das franzöſiſche Miniſte
einem ſehr beſcheidenen und höflichen Tone, ih
25jährige Arbeit doch einiger Maßen zu belohnen

Im Jahr 1771 wiederholte die Akademie ih
lichen Verſprechungen, und die beyden genannten K
Berthoud und le Roy wetteiferten nochmals u
Preis. Eine Uhr von erſterm und zwey von le Ro
den auf einer Seereiſe von 6 Wochen auf den A
liſchen Inſeln, und von da nach Island,
der Aufſicht der Herren de Borda und Pingré g
und der Irrthum der Uhr des Berthoud ſoll währe
ſer Zeit 34 Minuten 36 Sekunden, und der des le R
½ Grad betragen haben. Le Roy bekam daher die P
Die Jacht, worauf die Uhren befindlich waren, ſtieß
Antigoa auf einen Felſen, und wurde dadurch ge

97) S. Haſſenkamp's Geſchichte der Bemühungen die M
länge zu erfinden. S. 80 u. f. — Umſtändlicher
Reiſe: Journal du Voyage de M. *de Courtenvaux*
Fregatte l'Aurore.

chüttert. Darunter litten die Uhren, so wie auch von
geschwinden Freudenschüssen auf der Rhede zu Kop-
nhagen. Sie eilten zuweilen vor, und blieben auch
eder zurück, erhielten sich aber doch in den Schranken,
rin sie den Preis erhalten konnten [58]).

Noch ein Paar andere französische Künstler, Arsan-
aux und Biesta hatten gleichfalls Seeuhren verfertigt,
lche die Akademie, nach angestellter Prüfung, für
zulänglich erklärte. (S. Voyage fait par Ordre du Roy
1771 et 1772. par Mrs. *de Verdun de la Crenne* . . .
ev. *de Borda*, *Pingré*. Paris.) Der Zeithalter des
iesta war eine Pendeluhr, die auf eine eigne Art durch
nschraubung ins Verdeck aufgehängt werden mußte.
ie wurde an einem Morgen sehr beschädigt auf den Bo-
n gefunden, weil sich die Schraube zur Befestigung
rch das Schwanken des Schiffs los gedreht hatte.

§. 147.

Auch Mr. Rivaz verfertigte zu Paris mehrere
eeuhren, womit er nach London ging, um ebenfalls
n den daselbst für die Erfindung der besten Seeuhr aus-
setzten Preis zu concurriren. Ohne Gewinn kehrte er
sein Vaterland zurück, wo er seine Uhren in die Hände
s Duchêne gab, der Sekretär bey der Gräfin von
rovence war. Da Rivaz starb, überreichte Du-
hêne die Uhren der Akademie, und diese ließ sie durch die
erren de Fonchy, Vaucanson, und le Roy prüfen.
Diese Männer fanden sie, wenn auch nicht als Seeuhren
rauchbar, doch sehr nützlich zur Vervollkommnung der
hrmacherkunst. Das Räderwerk war in den Uhren sehr
nau bearbeitet, so, daß durch den Eingriff wohl wenige
ehler zurückblieben. Hemmung und Pendel waren sehr
t gemacht, so, daß sehr wenige Friction entstand, und

[58]) S. Rapports des Observations faites sur mer pour la determination des longitudes et autres objects concernant la navigation; par MM. *de Borda de Verdun*, Chevalier, et *Pingré*. *Rozier* Observations sur la Physique etc. T. II. Paris, 1773. p. 1 u. f.

auch eine gute Compenſation der Wärme und Kälte wirkt wurde.

Um die Ungleichheiten der bewegenden Kraft zu hindern, gebrauchte Rivaz einen Remontoir, durch ches Mittel das letzte Rad immer mit gleicher Kraft die Hemmung wirken mußte. Durch eine beſondere richtung wurde nämlich die Hauptfeder, wenn ſie ei Zeit auf das Räderwerk gewirkt hatte, (welche Wir man als völlig iſochroniſch annehmen konnte) immer der von neuem aufgezogen. Dieſe Idee war aber, wir wiſſen, nicht neu; denn ſchon Leibnitz hat ſie ge und vorgeſchlagen, ſo wie auch nachher mehrere Uhr cher, und beſonders Harriſon, Gebrauch davon mach Was die Hemmung betrifft, ſo lief die Unruhe nich Löchern, ſondern war, um ſo viel wie möglich die Fric zu verringern, an einer geraden Feder aufgehängt, durch denn auch die Vibrationen regulirt wurden.

Sehr ſinnreich war auch noch die Vorrichtung die Spiralfeder, die Wirkung der Wärme und Kälte letzterer zur corrigiren; ſie hatte viele Aehnlichkeit mit Methode des Harriſon. Und überhaupt kann man ſichern, daß die Uhren des Rivaz, die er im Jahr 1 an Duchêne gab, obgleich ſie älter als des Harriſ Uhren und einige darunter von unſerm Künſtler, ehe er in Paris niederließ, noch in der Schweitz verfe waren, von vieler Kunſt zeugten [59]).

§. 148.

Nachher wurden von den engliſchen Künſt Arnold, Kendal und Mudge ebenfalls Seeuhren fertigt, die von außerordentlicher Güte und Genauig befunden wurden. Von Arnold und Kendal wu dergleichen vom Kapitain Cook im Jahr 1772 bis 1 beym Südpole geprüft. Die Commiſſarien der Me

59) Extrait des Regiſtres de l'Academie Royale des Scie ſur les Horloges marines; du 18. Juin 1774. Rozier ſervations ſur la Phyſique etc. T. V, Paris, 1775. u. f.

ge, Wales und Bailley, welche den Gang der ren auf der Reise sorgfältig untersuchen mußten, zogen s ihren Beobachtungen den Schluß, daß mittelst die- Uhren die Länge bis auf ½ oder ¼ Grad richtig bestimmt rde [60]).

Einer der berühmtesten Künstler, die je existirt ben, war ohne Zweifel der Engländer Thomas ūdge, der so vortreffliche Zeithalter verfertigt, und a dem Bureau des Meereslänge zur Aufmunterung zu ern nützlichen Unternehmungen 500 Pf. Sterlinge alten hat. Unter andern machte er eine Seetaschen- r, die auf der Sternwarte zu Greenwich von dem igl. Astronomen Maskelyne geprüft, und so genau unden wurde, daß sie vom 12. November 1776 an s zum 12. Februar 1777 nur äußerst wenig variirt hat. glich ist sie ungefähr nur ⅔ einer Sekunde von der mitt- n Zeit abgewichen; denn innerhalb der Monate No- mber, December und Januar, oder der 93 ge, war sie nur 1 Minute, 1 Sekunde und $\frac{8}{10}$ einer ekunde vor der mittlern Zeit avancirt. Im Juni 1776 achte Mudge diese Uhr selbst in einer Postchaise von ndon nach Oxford, wo sie bis zu Anfange Novem- s blieb. Sie hatte die Länge von London nach Ox- rd um $1\frac{6}{10}$ Sekunden richtig angegeben.

Die Uhr war von der Gestalt wie eine gewöhnliche aschenuhr, nur viel größer, indem sie 5 englische Zoll Durchmesser hatte. Das Zieferblatt war 4½ Zoll oß. Sie ging 24 Stunden in einem Aufzuge, und enn sie aufgezogen wurde, so geschah dieß nicht über dem ieferblatte, sondern wie bey den englischen Uhren. ebrigens war das Aufziehen dem Gange der Uhr gar cht hinderlich. Die Unruhe vibrirte ganz unabhängig m Räderwerke; sie bekam von der bewegenden Kraft desmal einen neuen Antrieb, der bey jeder Vibration eich war. Kleine Federn formirten nämlich einen

[60]) The original astronomical observations, made in the course of a Voyage towards the South-pole and round the World, in the Years 1772 — 1775.

Remontoir. Die Unruhe hatte zwey Spiralfedern (
bey den Uhren des le Roy vom Jahr 1773), w
eine sehr gleichförmige Wirkung hervorbrachten.
metallenes Thermometer war da, damit das Moment
Wirkung der Federn in einer Temperatur nicht größe
als in der andern. Und so konnten bey dieser Mas
keine Ungleichheiten entstehen, weder durchs Räder
durch die veränderliche Flüssigkeit des Oehls, durch
Reibung der Räder und Getriebe beym Eingriff, n
auch durch die Reibung an den Zapfen und durch die versc
dentliche Wirkung der Spiralfeder, ohne daß nicht bey je
Vibration der Verlust jedesmal wieder ersetzt würde. D
Thermometer war eben so sinnreich eingerichtet und an
bracht, als das, welches Harrison gebrauchte [61]).

Schon sehr früh und noch vor Harrison's merkwü
digen Entdeckungen hat sich Mudge auf die Erfindu
solcher Werkzeuge gelegt, womit man die Länge besti
men könnte. Auf eine sinnreiche Weise brachte er dar
vieles Nachdenken neue freye Hemmungen zum Vorsche
welche doch auf jedem Fall die schwersten Theile der Z
halter ausmachen. Als Harrison seine Seeuhren ve
fertigte, war Mudge schon als einer der geschicktes
Uhrmacher in London bekannt, und da ersterer vermö
der Parlamentsakte die Construction seiner Seeuhr ein
niedergesetzten Commission erklären sollte, so wur
Mudge zu einem der Commissairs ernannt. Die übr
gen Commissairs waren noch zwey andere Uhrmacher La
kum Kendel, William Matthews, der berühm
Instrumentenmacher John Bird und zwey in der M
chanik sehr erfahrne Gelehrte John Mitchell und Wi
liam Ludlam. Als Mudge diese Vorladung erhie
setzte er sich sogleich nieder, und brachte seine Ideen u

61) S. Lettre de M. *Magellan* a M. le Chevalier *de Bory*, d
l'Academie Roy. des Sciences, relativement à la mont
marine de M. *Mudge*, Elève du célèbre *Graham*, et l'u
des plus habiles Horlogers de ce siècle. *Roziers* Obser
tions sur la Physique etc. T. XI, 1778. p. 537 u. f.

findungen über Hemmungen, Compenſationen u. ſ. w. durch er glaubte einen außerordentlich genauen Gang Uhren hervorzubringen, zu Papier, und übergab es n Sekretär der königl. Geſellſchaft, damit, wenn etwa ie Ideen mit den Harriſonſchen übereintreffen ſollten, er ht für einen Plagiarius gehalten werden könne, da er ie Entdeckungen vor Eröffnung der Harriſonſchen Gemniſſe ans Licht gebracht hatte. Und als dieſe bekannt ren, beförderte Mudge ſeinen Aufſatz zum Druck, ter dem Titel: Thoughts on the Means of inproving atches, and more particularly thoſe for the Uſe of the a. Partly deduced from Reaſon and partly from the ſervation of Effects attributed to particular Cauſes. 53. Dieß kleine Werk iſt aber nicht in den Buchhangekommen, weil Mudge nur eine geringe Anzahl emplare drucken ließ, und ſie bloß unter ſeine Freunde ertheilte. Harriſon's Principles of Timekeeper wurn erſt im Jahr 1767 durch den Druck bekannt geacht [62]).

Nur drey Seeuhren hat Mudge in ſeinem Leben fertigt, die erſte im Jahr 1774, welche Maskelyne, Ormsby, Graf Brühl, von Zach, und Admiral ampbell geprüft haben; die beyden andern, der blaue d grüne Zeithalter genannt, wurde im Jahr 77 verfertigt, und von Maskelyne geprüft.

Eben ſo ſelten und merkwürdig iſt folgende Schrift s Harriſon: A Deſcription, concerning ſuch mechaſms as will afford a nice or true Menſuration of Time etc. *John Harriſon*, inventer of the Time-Keeper for the ngitude at Sea. London, MDCCLXXV. 8. Aus eſer ſieht man, wie wenig Gelehrter Harriſon war. icht vermögend ſeine Gedanken mit Ordnung ſchriftlich Papier zu bringen, wollte er doch ein Buch ſchreiben, d in dieſem ſind ſeine vortrefflichen Ideen ſo ſehr durch nander geworfen, und in einer ſo unverſtändlichen

[62]) S. Berlin. aſtronomiſches Jahrbuch für 1799. S. 124, Anmerk.

Sprache beschrieben, daß es äußerst schwer hält von seinen guten Bemerkungen herauszusuchen. einer gewissen Gelegenheit machte einmal der ber Lichtenberg die Bemerkung, daß das Buch e Englische übersetzt werden müsse, wenn man es ve wollte. Schade, daß ein so großer Künstler ga gelehrte Bildung war, was hätte man sich nicht v versprechen können, wenn er vermögend gewesen seine Gedanken schriftlich zu ordnen, und sie so de blikum in einer verständlichen Sprache mitzutheile

Ganz anders war es mit Ferdinand Ber der sich durch seine Werke einen so unsterblichen erworben hat. Dieser große Künstler machte — n doch gewiß unter die seltenen Beyspiele gehört — Allem was er wußte kein Geheimniß; dieß sieh schon allein daraus, daß er alle seine Seeuhren, u zu ihrer Verfertigung nöthigen Kunstgriffe in seine trefflichen Buche: Traité sur les Horloges marines. 1773. 4. und De la mésure du Tems, ou supplém Traité des horloges marines et Essai sur l'Horloge Paris, 1787. so deutlich beschrieben hat.

Auch in den neuern Zeiten hielt man es noch der Mühe werth, einen Preis auf die Erfindung sehr genauen Seeuhr auszusetzen. Nämlich im 1796 machte das Directorium zu Paris folgende aufgabe bekannt: Man verlangt eine zur Bestim der Meereslänge dienende Taschenuhr, bey welch Tages- und Stundenzeit nach Decimalen eingetheil muß, und zwar jeder Tag in 10 Stunden, jede S in 100 Minuten, jede Minute in 100 Sekunden. Preis ist eine goldene Medaille am Werth ein K gramm, 2⅛ Pfund an Gewicht, oder 3200 L Eben dieß war schon im Jahr 1793, aber ohne E bekannt gemacht. Dem Louis Berthoud, S unsers Künstlers, wurde im Jahr 1798 der Preis sprochen. Schon vorher waren des Vaters große V hungen wegen der Verfertigungen der Seeuhren,

e vielen Verdienste um die Uhrmacherkunst durch eine
nslängliche Pension belohnt.

In der That ist die Geschichte der Erfindung der
ereslänge für jeden, der Geschmack an Wissenschaften
ein sehr interessanter Gegenstand, und wer sich da-
ausführlich, besonders auch mit andern Mitteln zur
genbestimmung, die nicht zur Uhrmacherkunst gehö-
bekannt machen will, der findet in folgenden Schrif-
darüber Belehrung:

Der Schwedischen Akad. der Wissenschaften Ab-
dlungen vom Jahr 1758 von Abraham Gotthelf
stner übersetzt. Darin eine Abhandlung von Mar-
rin über die Geschichte der Meereslänge.

J. M. Hassenkamp's Geschichte der Bemühun-
die Meereslänge zu erfinden. Lemgo, 1774. 8.

Suite du précis sur les montres marines, avec un
plément au memoire sur la meilleure manière de mé-
r le tems en mer, par Mr. *le Roy*. Leyd. 1776. 4.

Brodhagen von den verschiedenen Methoden zur
stimmung der geographischen Länge und Breite, beson-
s in Rücksicht des Seemanns. Hamb. 1791. 8.

Allgemeines Wörterbuch der Marine in allen euro-
schen Seesprachen, nebst vollständigen Erklärungen
Johann Heinrich Röding. Hamburg und Halle,
3.

The method of finding the longitude at Sea by
ne-Keepers . . . . by *William Wales*. London,
4.

§. 149.

Eine Nachahmung der Seeuhren sind die so genann-
Taschenchronometer, welche zur Bestimmung
geographischen Länge auf dem Lande gebraucht werden.
an hätte zwar auch die Seeuhren zur Längenbestimmung
dem Lande gebrauchen können, allein sie waren zu kost-
und konnten deßhalb nicht so leicht angeschafft werden.

Der Herr Graf von Brühl, Churſächsischer Mi-
er, und Gesandter am englischen Hofe, ein großer

Kenner und Liebhaber der mechanischen Künste
mathematischen Wissenschaften, war der erste, de
tragbaren Zeithalter von einem Londner Uhrmache
seph Emery aus Neufchatel in der Schweiß ve
gen ließ, wobey die freye Hemmung des Mudge
wandt wurde. Ein solches von Emery verfe
Taschenchronometer gab die Länge von St. Joh
Terreneuve nach einer Fahrt von 4 Wochen bis
Sekunden richtig an; ein anderes von Mudge
wurde auf einer Reise von 14 Wochen nur um 17 S
den unrichtig gefunden. So bestimmte es auch den
schied der Mittage von Göttingen und London
richtig [63]).

Mudge hat in seinem Leben nicht mehr als
Taschenchronometer gemacht, davon einen der Kön
England erhielt. Die meisten Chronometer mit der
geschen Hemmung verfertigte Emery in London.
Graf von Brühl bestellte sich den ersten bey ihm
bis den 18. May 1793 hatte der Künstler 33 vers
die er von 100 bis 150 Guineen verkauft hatte.

Der Uhrmacher John Arnold hat gegen 900
bare Zeithalter gemacht, davon nicht über zwe
einerley Construction waren. Die Preise der
wofür er sie verkaufte, waren folgende:

Von der besten Art mit goldenem Gehäuse	120 Guineen
Von der besten Art mit silbernem Gehäuse	100 —

63) S. Three regiſtres of a pocket Chronometer by
de Brühl; Drey Tagebücher über ein Taschenchrono
mit den Observationen, die dabey zum Grunde g
vom Grafen von Brühl, nebst des Viceadmiral C
bell's Bericht von dem auf der Reise nach und von
reneuve gebrauchten ersten Mudgeschen Zeit
In Canzler's und Meißner's Quartalschrift für
Literatur und neue Lectüre. Jahrg. 3, Heft 5, L
1785. S. 182 u. f.

Mit der Repetition in gol-
denem Gehäuse 150 Guineen
Von der zweyten Art in gol-
denem Gehäuse 60; 55; 50; 45; 41 G.
Von der zweyten Art mit sil-
bernem Gehäuse 40; 35; 30; 25 Guin.

Diese so verschiedenen Preise hangen von der Anzahl auf Juwelen gebohrten Zapfenlöcher, und von den schiedenen mehr oder weniger mühsamen Hemmungen

Sonst verfertigt Arnold auch große Uhren zum See-rauch, die er Bor-Chronometer nennt, und im Schiffe angeschraubt werden, für 60, 70 bis 80 ineen. In einem Jahre macht er 5 oder 6 Dutzend her Uhren, und in 4 Monaten justirt er eine, regulirt und setzt sie auf [64]).

Die Taschenchronometer des Mudge zeichnen sich andern besonders dadurch aus, daß, wenn sie ablau-, und dann wieder im Gang gesetzt werden, sie ihren lichen Gang alsdann nicht so sehr, wie andere Zeit-ter abändern; dieß Zeugniß gab ihnen auch der ver-rbene Admiral Campbell. Dieser nahm einen solchen nach Newfoundland, und fand ihn außerordent-richtig. Eben so auch der Herr Major von Zach, ihn auf seinen Reisen durch Frankreich, Deutschland Italien mit sich führte.

Der für den Herrn Grafen von Brühl verfertigte udgesche Zeithalter kann in der That ein wahres eisterstück genannt werden, so akkurat geht er. Er tirt auch Stunden und Viertelstunden und sein Durch-sser beträgt 4½ Zoll. Die freye Hemmung ist vorzüg-geschickt gearbeitet, und alles andere sehr einfach und kommen. Die Unruhe kommt ganz in Freyheit, nach-sie von der bewegenden Kraft einen Antrieb erhalten, so wirkt nicht die Friction des Räderwerks auf sie,

[64]) S. Berl. astronomisches Jahrbuch für 1799. S. 124, Anmerk.

welches bey der ruhenden oder zurückfallenden Hemm
jedesmal der Fall ist. Im Monat Januar 1777 var
die Uhr täglich 1 Sekunde, im Februar ungefähr ½
kunde, im April ⅔ und im Juni $\frac{4}{10}$ einer Sekunde
lerer Zeit [65]). Mehr von Mudge's Zeithaltern
man in den Sammlungen astronomischer
handlungen, Beobachtungen und Nach
ten von J. E. Bode. (3ter Supplementband
astronomischen Jahrbüchern. Berlin, 1797.)

Jetzt hat sein Sohn Thomas Mudge Junior,
Rechtsgelehrter von Lincoln's Inn, eine Fabrik
Zeithaltern angelegt, wobey die geschicktesten Arbeit
gestellt sind, die diese Uhren nach des alten M
Grundsätzen verfertigen. Dieser trieb sein Gewerbe
40 Jahre. Im Jahre 1771 zog er sich ganz von
Geschäfte zurück und überließ es seinem Compagnon
ton, der noch lebt und gute Pendeluhren verfertigt.

Ueberhaupt waren Mudge und Emery zwey
zeitige Künstler, die mit einander wetteiferten es ein
andern in der Geschicklichkeit zuvorzuthun. Des
Werkstatt für Taschenchronometer war ausgebreitet
als des erstern seine, allein Mudge wandte noch
Sorgfalt auf die Verfertigung dieser Zeithalter, und
auch wohl mehrere theoretische Kenntnisse der Mec
Bey den Chronometern des Emery ist die Compen
durch die Veränderung des Moments der Träghe
Unruhe hervorgebracht, indem der Künstler zwey
messingene Gewichte an die beyden Endpunkte
Durchmessers, mittelst eines nach Harrison's M
aus Messing und Stahl zusammen gesetzten schlang
mig gebogenen Streifens anbrachte; diese Gewicht
ändern daher ihren Abstand von dem Mittelpunk
Unruhe nach den verschiedenen Graden der Wärme.

[65]) Extrait d'une lettre de M. *Magellan*, de la Societ
de Londres, sur les montres nouvelles, qui n'ont
soin d'etre montées, sur celle de M. *Mudge* etc.
Journal de Physique etc. T. XVI. 1780. p. 60.

Endpunkten eines andern auf jenem ſenkrechten Durch-
ſers befanden ſich zwey ähnliche Gewichte, die zur Re-
rung der Uhr dienten und deßwegen ſich in Schrauben
igten, um ſie dem Mittelpunkte der Unruhe näher
gen oder weiter davon entfernen zu können. Die Vor-
kungen des Mudge und nachmals des Arnold waren
facher.

Ein Taſchenchronometer iſt gewöhnlich etwas größer,
eine große etwas platte Taſchenuhr, ſie zeigt Sekun-
und durch Aufmerkſamkeit auf ihre Schläge auch
eile von Sekunden. Thomas Bugge erwähnt mit
lem Ruhme der Chronometer von Arnold. Er hat
auf der Sternwarte zu Kopenhagen geprüft [66]).
ch die zu Greenwich von dem Aſtronom Maskelyne
rüften Arnoldſchen Chronometer ſind ſehr genau
unden. Ein ſolches variirte daſelbſt innerhalb 2 Ta-
während 13 Wochen nur 6 Sekunden [67]). Auch
r Chr. Mayer machte Anwendung davon [68]).

Vor einigen Jahren hat Howel in London noch
ige Vortheile an ſeinen Chronometern angebracht, die
eine verlängerte Dauer der Richtigkeit ihrer Bewe-
ng einen merklichen Einfluß haben. Ein ſolcher Time-
per von Howel koſtet 100 Guineen [69]).

In den neueſten Zeiten ſind in Frankreich die Ta-
enchronometer des Breguet bekannt geworden, wozu
eine neue Art freye Hemmung erfand. Die Spiralfeder

[66]) S. Obſervationes aſtrononicae annis 1781, 1782 et 1783 inſtitutae in obſervatorio regio Hannienſi. 1784. 4. p. 106.

[67]) Of the going of Mr. *Arnold*'s Pocket-Chronometer, made on new conſtruction. London, 1770.

[68]) Nouvelle methode pour lever en peu de temps et à peu de frais une carte générale exacte de toute la Rußie. Petersb. 1770. Vergl. m. Götting. gelehrten Anzeigen vom Jahr 1770. St. 32.

[69]) S. J. G. F. Bohnenberger's Anleitung zur geographiſchen Ortsbeſtimmung. Götting. 1795. S. 150.

ist, wie bey Emery's und Arnold's Zeithaltern cyl
drisch; eben so ist auch die Vorrichtung zur Verbesser
der Temperatur nach Arnold's Art angebracht. D
aus Stahl und Messing zusammen gesetzte Thermom
stück ist in der Richtung der Peripherie des Balanc
gebogen, das eine Ende ist an der Peripherie des Ba
ciers befestigt, das zweyte ist frey und trägt eine M
Durch die veränderte Temperatur ändert sich die Kr
mung dieses Thermometerstücks, und dadurch die Dis
der Masse, folglich auch das Moment der Beweg
Die Massen sind an Schrauben befestigt, um sie d
Versuche reguliren zu können. (S. von Zach's All
geographische Ephemeriden vom Jahr 1798. B. 2,
178 u. f.)

§. 150.

Die Erfindung der See- und anderer Längenu
bereicherte die Uhrmacherkunst ungemein; sie gab zu
cherley Untersuchungen und Verbesserungen Anlaß, die
auch auf Uhren zum gemeinen und astronomischen Geb
anwenden konnte, und ermunterte Gelehrte und Kü
noch über manches zur Vervollkommnung der Uhren
zudenken, was man vorher ganz übersehen hatte.

So hatte Harrison wahrgenommen, daß der
der Uhr dadurch verändert wurde, wenn er letztere
einer Seite der Wand an die andere brachte. Die
änderung betrug täglich wohl 6 Sekunden, da sie v
doch nur in 14 Tagen nur eine Sekunde vom rich
Gange abgewichen war. Die Ursache davon mußte
wohl bloß darin suchen, daß die Uhr an der einen
der Wand mehr Erschütterungen, als an der andern
gesetzt war, und interessant bleibt auf jedem Fall diese
merkung des Harrison. Er hat sie uns in der scho
nannten seltenen (und seltsamen) Schrift mitgetheil
Description, concerning such mechanism as will affo
nice or true Mensuration of Time, by *John Harrison*
London, MDCCLXXV.

Nicht minder merkwürdig ist die Erfahrung, die man in unsern Zeiten gemacht hat, daß der Gang der Uhr eine Störung leidet, wenn das Gewicht, welches die Uhr treibt, der Pendellinse gegenüber zu stehen kommt. Diese Störung wird der Gravitation des Gewichts gegen die Linse zugeschrieben. Um dieß zu verhindern, muß man die Schnur, woran das Gewicht hängt, so über die Rollen an die hintere Seite des Pfeilers, woran die Uhr befestigt ist, wegführen, daß das Gewicht so weit wie möglich vom Pendel wegkomme. Auf der Sternwarte zu Gotha ist deßwegen mit der Uhr eine solche Einrichtung gemacht, daß man das Gewicht in einer in dem Boden gemachten Höhlung gehen läßt, so, daß das Gewicht, auch wenn die Uhr aufgezogen ist, nicht über die Fläche des Bodens hervorkommt [70]).

Schon Ludlam liefert über die Stellung und Befestigung der Uhr sehr angenehme Bemerkungen [71]). Er giebt Mittel an, die Uhr so zu stellen und zu befestigen, daß sie durchs Gehen auf dem Fußboden u. d. gl. nicht gestört werden kann. Besser würde es seyn, sagt er auch unter andern, die Pendelstange selbst an die Mauer zu hängen, alsdann hätte man nicht nöthig, das Gehäuse der Uhr so genau zu befestigen, und man könnte auch das Werk zur Reinigung abnehmen ohne das Pendel zu verrücken, wodurch sonst der Gang der Uhr jedesmal verändert, und nur mit vielem Zeitverluste wieder wie vorher hergestellt wird.

Merkwürdig in der Geschichte der Uhrmacherkunst ist wohl noch folgender Umstand, welcher eine Folge von der Verbesserung der Uhren war. Die Petersburger Akademie der Wissenschaften stellte die Preisfrage auf: Ob

70) S. J. G. F. Bohnenberger's Anleitung zur geograph. Ortsbestimmung a. a. O.

71) S. Astronomical Observations made in St. Johns College Cambridge in the Years 1767 and 1768. with an account of several astronomical instruments by the rev. M. *Ludlam*. Cambridge, 1769.

die Umwälzung der Erde um ihre Axe ungleich sey kam es also auf Werkzeuge an, welche die Zeit ganz förmig messen konnten. Der bekannte Pariser K le Roy schlug zu dem Ende vor, zwey Pendeluh vollkommen man sie haben könnte, an einen Ort, Temperatur immer gleich ist, zu setzen, z. B. in d unter der Pariser Sternwarte, die Pendelstang Messing und Eisen zu machen, aber so, daß sie vo netischem Einflusse sicher sind, sie durch gewisse P gehen zu lassen, dann aufzuhalten, und nach einig ren die Uhren in eben der Jahrszeit wieder eben Periode gehen zu lassen. Darauf solle man verm Fixsterne bemerken, ob ihr Gang noch immer der n sey. Schiene er geschwinder oder langsamer, so w Tag länger oder kürzer geworden. (S. Lettre à M le Baron *de Marivets* . . . par M. *Leroy*, l'ainé, ger du Roy. London et Paris, 1785.) Sonderba le Roy nicht daran dachte, daß auch der Gang b sich in ein Paar Jahren verändern könne; und wen auch die besten Zeithalter dazu gebrauchte, so wür die kleinste Veränderung Unrichtigkeiten in das A ren bringen.

§. 151.

Die Uhren zum astronomischen Gebrauch, di die vollkommnere Einrichtung des Pendels mitte Rostes so viel gewonnen hatten, suchte man in der Hälfte des 18. Jahrhunderts immer noch vortheil einzurichten. Berthoud verfertigte astronomisch deluhren, welche die Sekunden schlugen, welches b obachtungen allerdings sehr viele Bequemlichkeiten (ten mußte. Statt durch ein solches Sekunden-S werk die Sekunden durch Schlagen an eine Glocke ten zu lassen, bedient sich der Herr Doctor und Ast Koch zu Danzig beym Observiren einer Uhr m gleichem Pendelschlage [72]), welcher durch einen f

[72]) S. Berlin. astronomisches Jahrbuch für 1797. S

ngriff des Hakens in das Steigrad zuwege gebracht
rd. Der stärkste Schlag nach der einen Seite zeigt die
ade Sekundenzahl an, der schwächere nach der andern
ite die ungerade. Dadurch bekam Herr Koch ein
ilfsmittel an die Hand, vermöge welches er nicht so
cht beym Zählen der Sekunden irren konnte, und das
e Stelle eines Schlagwerks vertrat. Diese Methode,
r Uhr einen ungleichen Pendelschlag zu geben, schlägt er
n allgemeinen astronomischen Gebrauch vor, und ver-
hert, daß er seinen Uhren diesen ungleichen Schlag
ürde geben lassen, wenn sie ihn nicht schon hätten. Auf
ne kurze Zeit mag dieß Mittel wohl ganz gut seyn; allein
an muß bedenken, daß eine Uhr mit ungleichem Schlage,
elcher theils durch eine Unrichtigkeit des Hakens, indem
n Lappen desselben zu kurz ist, oder nicht die zum andern
ppen passende Gestalt hat, theils durch die schiefe Auf-
ängung des Pendels oder der ganzen Uhr hervorgebracht
ird, unmöglich akkurat gehen kann, wenigstens auf die
nge nicht. Durch die ungleiche Vertheilung der Kraft
s Hakens auf das Steigrad erfolgen auch Abnutzungen
d. gl. Ein eigenes Sekundenschlagwerk behält daher
mer den Vorzug, und ersetzt dem Besitzer durch seinen
Nutzen vielfältig die etwas höhern Kosten.

Magellan schreibt in einem Briefe an Herrn Ber-
oulli, daß er zu seinen Observationen solche Pendeluh-
en gebrauchte, die er nach Belieben ganze und halbe
Sekunden konnte zeigen lassen, je nachdem er ein längeres
der kürzeres Pendel von einerley Aufhängungsart mit
r Uhr verband [73]).

Die Göttinger Sternwarte erhielt von der Kö-
igin von England eine kostbare astronomische Uhr zum
Geschenk, welche eigentlich als Zähler bey Beobachtun-
gen dient, aber so eingerichtet ist, daß sich mittelst der-
elben vier Augenblicke einer Beobachtung angeben lassen,
hne solche aufzuschreiben [74]). Ueber ihrem Zieferblatte

73) S. Berlin. astron. Jahrbuch für 1781.
74) S. Götting. Anzeigen von gelehrten Sachen. No. 50,
S. 417.

bewegen sich vier Paar Weiser, jedes Paar für zusammen gehörige Minuten und Sekunden, und noch ein Zeiger, der Achttheile einer Sekunde angiebt. Sie wird durch ein Gewicht getrieben, und von einem Pendel regiert, das Viertheile einer Sekunde schlägt. Wenn die Uhr im Gange ist, kann man durch Niederdrückung von Stiften ein Paar Weiser nach dem andern zum Stehen bringen; die übrigen aber bleiben im Gange; nur wenn das vierte Paar gehemmt wird, steht alles zusammen still. So läßt sich also die Absicht erreichen, vier Augenblicke einer Beobachtung anzugeben, ohne dieselben aufzuschreiben.

So wie man die Bewegung der Uhrzeiger hemmen kann, wenn man will, eben so kann man ihnen auch die Bewegung zu jeder Zeit wieder geben, so lange nämlich die Uhr noch nicht abgelaufen ist. Sie geht etwa zwey Stunden in einem Aufzuge. Sowohl der sinnreiche Mechanismus, als auch die Kunst und das Feine in der Ausarbeitung verdienen in der That Bewunderung. Auf dem Zieferblatte sind als Verfertiger Justin Vulliamy und Sohn genannt. — Das Gehäuse ist von Mahagonyholz 4 engl. Fuß hoch, und an den vier Füßen mit Schrauben versehen, um die Uhr vermöge derselben nach einer zu oberst befestigten Wasserwage stellen und richten zu können. Eine Glasplatte verstattet die Bewegung des Pendels und das Hauptsächlichste vom Baue der Uhr zu sehen.

Herr Morlack schlägt, mit einer Pendeluhr kleinere Theile als Sekunden zu messen, einen Zeiger vor, der solches an einem eingetheilten kleinen Kreisbogen angäbe [75]). Man hat ihm zwar die Erinnerung gemacht, diese Theilungen des Bogens müßten in der Schärfe für gleiche Zeittheile nicht gleich seyn, weil das Pendel gegen das Mittel seines Schlages beschleunigt wird; allein daraus würden doch wohl nicht so große Unrichtigkeiten erfolgen. Wer würde sich indessen wohl getrauen, ganz kleine Theile, z. B. Zehntheile einer Sekunde beym immer fort-

75) S. Memoires de l' Acad. Royale des Sciences. Vol. V, Année 1790. Turin, 1791.

enden Weiſer wahrzunehmen? Und da ſchon viel dazu
ört, den Gang einer Uhr, die nur Sekunden zeigt,
au zu berichtigen, ſo würde die Schwierigkeit aller-
gs noch größer ſeyn, wenn die Uhr mit Anzeigung noch
nerer Theile immer fort gehen ſollte. Uebrigens ſuchte
n Peter Vernier bey Uhren etwas ähnliches durch
e Erfindung zu bewerkſtelligen, der ſein Name ſo lange
ntzogen worden [76]). Jetzt hat man für einzelne Be-
chtungen, wo man die Zeit nur einige Minuten lang
ucht, z. B. den Lauf des Waſſers von einer Stelle zur
ern, die Revolutionen von Maſchinen, Entfernungen
ch den Schall u. d. gl. zu meſſen, Uhren, welche unter
n Namen Tertienuhren bekannt ſind. Dieſe Uhren
den durch eine Feder in Bewegung geſetzt, und das
derwerk iſt ſo eingerichtet, daß ein Zeiger in jeder Se-
de ein Mal auf einem Zieferblatte herumgeht, und auch
enblicklich gehemmt werden kann.

Eigentlich iſt die Kunſt, die Zeit außer nach Minu-
und Sekunden, auch nach Tertien zu beſtimmen,
on um die Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt gewe-
, denn Paul Fabricius, ein berühmter Arzt und Ma-
matiker zu Wien, ſagt in ſeiner 1557 herausgegebe-
n Diſſertation: de Encomio Sanitatis, und zwar in der
edication an einen vornehmen Rathsherrn in Nürn-
rg, Sebaſtian Groſen: Dom. Andreae Wolfio,
aeſtori Ratisbonenſi, Hoſpiti tuo, viro integerrimo,
ratur jam id, quod ipſius nomine petiviſti horologium,
igua quantitate eſt, et ſine ambiguitate in eo non modo
inuta, ſed etiam ſecunda ſcrupula, imo et *tertia* ſcru-
la notari poterunt, res ipſa indicabit. Von Georg
hriſtoph Eimmart, dem Jüngern zu Regensburg, der
n Jahr 1638 geboren wurde, weiß man auch, daß er
nſtliche aſtronomiſche Uhren verfertigte, die nicht bloß
tunden und Minuten, ſondern auch Tertien von 15

[76]) Eine Nachricht von ſeinem Buche findet man in Käſt-
ner's geometriſchen Abhandlungen. Th. II, S. 38.

zu 15 angaben. (S. Doppelmayr's Nachricht von den Nürnberg. Mathematicis und Künstlern. fol. S. 125.)

Es ist den Astronomen bekannt, daß Franklin, der berühmte Vertheidiger der Freyheit der amerikanischen vereinigten Provinzen, eine neue Pendeluhr erfand, die, weil sie so einfach war, vielen Beyfall erhielt. Sie bestand aus drey Rädern, und hatte zwey Zeiger, welche Stunden, Minuten und Sekunden zeigten. Das Steigrad von 30 Zähnen kommt in jeder Minute ein Mal herum und trägt den Sekundenzeiger. Das letzte Rad vollendet seinen Umlauf in vier Stunden, und trägt an seiner Axe einen Zeiger, der auf dem in 4 Mal 60 gleiche Theile getheilten Zieferblatte die Minuten und die in einer Spirallinie herumgeschriebenen Stunden zugleich zeigt. Es stehen nämlich die Stunden 0, 4, 8, 12; 1, 5, 9; 2, 6, 10; 11, 7, 3; auf vier Halbmessern des Kreises, welchen der Zeiger beschreibt, und diese vier Halbmesser theilen das Zieferblatt in vier Quadranten. Man muß also hier schon vorher bis auf 4 Stunden wissen, wie viel Uhr es ist. Die Revolution des einen Zeigers in 4 Stunden kommt heraus, wenn das eine Rad 90, und das andere Rad 96 Zähne hat, und zwey Getriebe von 6 Stecken da sind. Denn $\frac{90 \times 96}{6 \times 6} = 240$ Minuten = 4 Stunden.

Man findet dergleichen Franklinsche Uhren im 5. Bande der Scelta di Opuscoli interessanti, die zu Mayland herausgekommen sind, beschrieben, so wie im 6. die von Ferguson angegebenen eben so einfachen Uhrwerke. Zwey solche Uhren kamen kürzlich nach Florenz. Man fand sie sehr akkurat; aber doch waren sie noch einiger Verbesserungen fähig, die selbst Ferguson nicht läugnen konnte. Einem florentinischen Dorfschmiede Giov. Battista Calvisi, der von jemand in den Anfangsgründen der Geometrie und Mechanik unterwiesen wurde, glückte es eine Franklinsche Uhr aufs genaueste zu verfertigen. Man kann dergleichen um einen billigen Preis bey ihm

…afen, die noch dazu in Ansehung der akkurateſten Ab-
…ſſung der Bewegung einen Vorzug verdienen [77]).

Die Erfindung der Seeuhren gab auch Mittel an
… Hand, ſogar aſtronomiſche Taſchenuhren zu
…fertigen, die von den Taſchenchronometern verſchieden
…ren, und nur zu aſtronomiſchen Beobachtungen gebraucht
…rden. Beſonders mußte bey ihrer Verfertigung dar-
…f Rückſicht genommen werden, die Reibung ſo viel wie
…glich zu verhindern, und der Wirkung der Wärme und
…älte auf die Spiralfeder zuvorzukommen. Dieß alles
…nnte man leicht ausführen, weil man die Seeuhren
…tte, und Berthoud war wohl der erſte, der eine aſtro-
…miſche Taſchenuhr bauete. Die Vorrichtung zur Com-
…nſation war eben ſo eingerichtet wie bey den Zeithaltern;
… Compenſationsblech, das an ſeinem einen Ende die
…piralfeder aufnahm, verlängerte die Spiralfeder wieder
…n eben ſo viel, als ſie durch die Kälte verkürzt wurde;
…d ſo umgekehrt verkürzte es die Spiralfeder ſo viel, als
…eſe durch die Wärme verlängert worden war.

Zu nicht lange dauernden Beobachtungen verfertigte
…n auch tragbare Sekundenzähler, die ſo einge-
…chtet waren, daß jede Sekunde durch einen Doppelſchlag,
…ie bey den Pendeluhren, unterſchieden, und zu jeder be-
…ebigen Zeit durch einen Stift zur Seite des Zieferblatts
…hemmt werden konnte. Der Ritter von Louville war
…r erſte, der ſich im Jahr 1722 einer ſolchen Uhr be-
…ente; ſie that 5 Schläge in einer Sekunde, und konnte
…leichfalls nach Belieben zur Seite des Zieferblatts auf-
…halten werden. Gewöhnlich erhalten dieſe Uhren eine
…lche Einrichtung, daß der Sekundenzeiger in 4 Sekun-
…n einen Umgang verrichtet, in einer Sekunde alſo
…en Viertheil des ganzen Kreiſes zurücklegt, wodurch
…an im Stande iſt, bey einem ſcharfen Augenmaße auch

[77]) S. von Murr Journal zur Kunſtgeſchichte und allge-
meinen Literatur, B. 4, S. 15. — Eine Beſchreibung
der Franklinſchen Pendeluhren findet man auch noch im
Götting. Taſchenkalender für das Jahr 1786.

Theile einer Sekunde zu unterscheiden. Berthou
le Roy und nachher auch verschiedene deutsche Ki
haben mehrere derselben verfertigt. Erstere richte
auch so ein, daß jede Sekunde durch einen Doppel
wie bey großen Pendeluhren, unterschieden werden
Den Graf von Mattuschka, dirigirenden Mitgl
Schles. patriot. Gesellschaft bewog dieß von dem g
ten Breßlauer Künstler P. Radzinsky eben solche
verfertigen zu lassen, die den Pariser an Feinheit
nachgeben, an Dauerhaftigkeit aber sie noch über
Sie werden zwey Mal in der Woche aufgezogen u
kostet 60 Reichsthaler. Sollen sie aber täglich a
gen werden, so macht Radzinsky das Stück für 5
ler, mit silbernen oder tombackenen Gehäusen, kl
groß [78]).

§. 152.

Wir wissen, daß das Pendel Anfangs an ein
den aufgehängt wurde, daß man bald nachher stat
eine dünne elastische Feder nahm, weil der Fade
cherley Veränderungen ausgesetzt war, und daß a
Feder nicht lange nachher durch die so genannte N
drängt wurde. Ferdinand Berthoud scheint vo
den ersten Gebrauch gemacht zu haben.

Man mußte eigentlich diejenige Aufhängungs
die vollkommenste annehmen, bey welcher das
ohne Antrieb des Räderwerks in Bewegung gesetz
Schwingungen am längsten beybehielt. Berthou
durch Versuche [79]), daß dieß bey der Aufhängung
der Nuß der Fall wäre, und mehrere Jahre
mußte er doch selbst bekennen, daß er sich geirrt hab
daß die Aufhängungsart mittelst der Feder den
verdiene [80]). Denn bey der Aufhängungsart n

78) S. Oekonom. Nachrichten der patriotischen Ges
in Schlesien. 1775, Bd. 3, St. 19.

79) Essai sur l'Horlogerie. T. II, p. 59 sqq.

80) Traité des montres à Longitudes etc. Paris, 179

verlieren die ſtählernen Schneiden und Unterlagen und nach ihre Politur, und verurſachen denn eine ere Reibung, als der von der Unbiegſamkeit der Fe- herkommende Widerſtand beträgt. Herr L. Euler e über die Bewegung der Pendel Verſuche an, deren altat auch für die Praxis von nützlichen Folgen ſeyn te. Er ließ das Pendel ſich um eine cylindriſche Axe gen, die auf einer wagrechten Ebene ruhte. Da fand nn, wie ſtark die Ebene gedruckt wurde, und wie viel Reiben betragen mußte um das Fortrutſchen der Axe erhindern [81]). Wenn Uhrmacher dergleichen Ver- mit mehrern Aufhängungsarten anſtellten, ſo wür- ie gewiß manche anwendbare Reſultate hervorbringen.

Die Hemmung der tragbaren Zeitmeſſer, um ſie zu n vollkommenen Iſochronismus noch geſchickter zu en, immer mehr zu berichtigen, ließen ſich in den n Zeiten mehrere Gelehrte und Künſtler beſonders angelegen ſeyn. Herr Atwood, Profeſſor der Phy- u Cambridge, berechnete die Zeit, in welcher die ihe bey einer freyen Hemmung mit andern Theilen Maſchine in Berührung und Verbindung iſt, auf 0383 einer Zeitſekunde, und beſchrieb ſeine Bemü- gen in der Abhandlung: Inveſtigations, founded on theory of motion for determining the times of vibra- s of watch balances, by *George Atwood*, (in den Phi- phical Transactions of the Royal Society of London the year 1794. P. I, p. 119.). Ueber die gleich erhal- e Kraft in Wand- und Taſchenuhren werden Unter- ungen angeſtellt in einem Aufſatze in *Nicholſon*'s Jour- of natural philoſophy, chemiſtry and the arts for 1798.

IX.

Goldene Unruhen, ſtatt der ſonſt gewöhnlichen meſ- enen oder ſtählernen wurden ſchon von den Künſtlern

[81]) Nov. Acta Acad. Scient. Imp. Petrop. T. VI. Petrop. 1790. — Aehnliche Arten von Unterſuchungen über die Bewegung des Pendels findet man auch in den Actis Acad. Sc. Imp. Petrop. an. 1779 et 1780. Petropol. 1783 und 1784.

angewandt, welche anfingen Seeuhren zu verfertigen. Denn man wußte, daß Gold das schwerste Metall war, und daß diejenige Unruhe den wenigsten Widerstand der Luft erlitte, welche bey einem und demselben Gewicht die kleinste Fläche der Atmosphäre darbot. Dazu war auch das Gold am geschicktesten; Messing folgte zunächst; der Stahl fand man zu Unruhen wirklich recht ungeeignet, weil dieß Metall so specifisch leicht ist, und wegen seiner magnetischen Kraft mancherley Unordnungen im Gange der Uhr bewirken kann.

Von der Erfindung der Längenuhren schreibt sich auch die Anwendung der Zapfenlöcher her, die in Diamant oder in einen andern harten Stein gebohrt sind. Dadurch wird die Friction der Zapfen ausnehmend verringert. Es wurde auch oft bey der Aufhängung mit der Nuß das Lager, worauf das Pendel sich bewegt, von einem Edelstein gemacht. Bey der Uhr des Herrn geheimen Finanz-Secretairs Seyffert in Dresden ist dieß Lager von einer neuen Art Edelstein, Aquamarin genannt. Die Ankerspitzen sind von dem nämlichen Stein geschliffen, der dem Chalcedon oder Achat in der Härte vorgezogen wird. Zu den Zapfenfuttern ist Rubin oder Sapphir gewählt, weil dieser am härtesten ist. Die Uhr geht ohne Oel, wie dieß auch bey den Arnoldschen und andern zu einem wichtigen Gebrauch dienenden Zeitmessern der Fall ist.

Fast alle gemeinnützige Uhren gingen von jeher nach der wahren Zeit, d. h. nach der Zeit, die jede gute Sonnenuhr angiebt. Im Jahr 1799 las der berühmte Berthoud im National-Institute zu Paris eine Abhandlung vor, worin er den Vorschlag that, die Pariser Stadtuhren nach mittlerer Zeit gehen zu lassen, nämlich nach der Zeit, wo ein Tag so lang als der andere ist. Herr de la Lande verlangte sogar im National-Institute, daß es darum beym Directorium ansuchen sollte. Auch der Astronom Mallet ruhte nicht eher, bis er es in Gang

a) S. Allgem. geograph. Ephemeriden von 1799. B. I. April-Heft. S. 476.

ün gebracht hatte, daß die Stadtuhren nach mittlerer
t gestellt wurden. In ganz England gehen alle
ntlichen Uhren nach mittlerer Zeit; eben dieß geschieht
h in Gotha. Dadurch können Besitzer von Taschen-
en erst erfahren, ob ihre Uhren etwas taugen, und sie
nen sie reguliren, wenn sie Lust haben. Begreiflich
uten sie dieß nicht so bequem, wenn die Uhren nach
hrer Zeit gestellt sind. Daher ist die mittlere Zeit
h fürs bürgerliche Leben nützlicher und bequemer, als
wahre von jeher übliche Zeit. Um die mittlere Zeit
au zu bestimmen, haben die Astronomen Tafeln berech-
, welche man Aequationstafeln nannte [83]). Ue-
zens darf das Wort wahr niemand irre machen, es
eine bloß willkührliche und conventionelle Benennung;
n schon Newton nannte die mittlere Zeit die wahre
it, und was man jetzt die wahre Zeit nennt, die
einbare. So nennen sie die Engländer noch, und
h einige Franzosen.

§. 153.

Aus dem sechsten Kapitel §. 119. wissen wir, daß
Taschenuhren gleich nach ihrer Erfindung — im An-
ge des sechszehnten Jahrhunderts — sehr klein verfer-
t wurden; von der Zeit an bis nach der Erfindung der
piralfeder, war man immer noch sehr für diese Klein-
t eingenommen, und die Uhrmacher wetteiferten wirk-
h unter einander, es einer dem andern durch die Verfer-
ung besonders kleiner Uhrwerke, die sogar zu Ohrrin-
n gebraucht wurden, zuvorzuthun, und darin ihre größte
nst zu zeigen. Bald fing man aber an einzusehen, wie
nig diese kleinen Uhren zu genauen Zeitmessern geeignet
ren, und wie wenig sie zur Vervollkommnung der Uhr-
acherkunst beytrugen. Man verfertigte sie bis ins erste
iertel des 18. Jahrhunderts immer größer und größer,

[83]) S. mein theoret. prakt. Wörterbuch der Uhrmacherkunst u. s. w. B. I, Artikel. Aequation u. Aequationstafeln.

und da kamen denn die großen unansehnlichen Kasten
Vorschein, die jetzt noch häufig gefunden werden.
aber fing man an von dieser übertriebenen Größe
Dicke etwas nachzulassen; denn man sah ein, daß
solches Werk, etwas kleiner, weit bequemer war,
doch dauerhaft gebaut seyn konnte. Ungefähr die
sechste Decennium dieses Jahrhunderts blieb man bey
ser mittlern Gestalt, und dann machte man sie wi
kleiner, und besonders sehr flach, welches vornehm
bey den so genannten französischen Jagduhr
die im siebenjährigen Kriege durch die französische Ar
in Deutschland bekannt wurden, der Fall war.
einmal erschienen im Jahr 1781 und 1782 die gr
breiten eingehäusigen Uhren, die man gewöhnlich sch
dische nannte, und die bald allgemein beliebt wur
In Stockholm wurden sie wahrscheinlich zuerst
einer solchen breiten Gestalt gemacht, von wo sie ha
sächlich aus den Fabriken der Herren Helmstine und
venschold in entferntere Länder verschickt wurden.
wählen gute Arbeiter die Mittelstraße; sie verfertigen
Uhren nicht zu groß und nicht zu klein, nicht zu hoch
nicht zu flach, wodurch Dauer, Güte und Schönheit
einander verbunden wird.

Bald nach der Erfindung der Taschenuhren h
man ganz glatte simple Gehäuse von unförmlicher bey
runder Gestalt, gar nicht mit der Festigkeit und dem
nen dauerhaften Schluß bearbeitet, die den Gehä
unserer jetzigen Taschenuhren einen so ausgezeichn
Werth geben. Eine Reihe Jahre nachher fing man
sie gar mit Zierathen auszuschmücken, die oft sehr unsch
lich angebracht waren, und man hat von dieser Zeit
manche Ueberbleibsel von Taschenuhren, wo die Geh
mit Landschaften und Blumenwerk gravirt sind.
vor 50 Jahren kamen die getriebenen, gegossenen und
Muschelwerk verzierten Gehäuse in die Mode, welche
Uhr sehr ungeschickt und beschwerlich machten; diese
tauschte man in den neuern Zeiten wieder mit glat
welche sich allerdings am besten mit dem guten Geschm

vertragen. Jetzt wollte man aber für das Auge, das besonders in Frankreich so sehr an den Luxus gewöhnt war, noch mehr sorgen, und man brachte deßwegen in Frankreich und der Schweitz goldene Gehäuse mit feinen Gemählden zum Vorschein, die wegen ihrer Zerbrechlichkeit nicht im mindesten zu empfehlen sind, gewöhnlich ein eben so zerbrechliches Uhrwerk enthalten, und in allem nur das Gepräge des Luxus an sich tragen.

Die emaillirten Zieferblätter sind schon im vorigen Jahrhundert üblich gewesen, und noch jetzt hat man Ueberbleibsel aus der Zeit, wo man dergleichen Zieferblätter bey Stundenuhren angebracht findet. Sie haben römische Zahlen, die ziemlich groß sind, und ihre weiße Emaille fällt sehr ins Bläuliche. Einige Zeit nachher zog man die goldenen und silbernen Zieferblätter allen andern vor; von der Mitte dieses Jahrhunderts an hat man aber die Vorzüge der emaillirten allgemein anerkannt, und sie werden nun gewiß von keinen andern mehr verdrängt werden.

Lange schon haben die römischen Ziefern auf den Zieferblättern den Vorzug behauptet, wenigstens zu den Stundenzahlen; und erst seit ungefähr 15 Jahren werden in den Schweitzer- und französischen Uhrfabriken die so genannten arabischen oder deutschen Ziefern eingeführt, die bald in schiefer, bald in vertikaler Stellung auf das Zieferblatt verzeichnet sind. Die übertriebenen Zierathen auf demselben entfernte man nach und nach immer mehr, die überflüssigen Züge schaffte man weg, und alles daran wurde der möglichsten Einfachheit untergeordnet. Linien wurden bloß in Punkte verwandelt, und wo auch diese nicht ausdrücklich nöthig waren, da ließ man sie ganz weg. Die Zeiger waren sonst größten Theils von Stahl, besonders bey englischen Uhren; die Franzosen machten uns mit den goldenen und tombacknen bekannt, die oft auch mit Gemählden und Perlen ausgeschmückt waren. Und nun fingen auch schon die Engländer an, schöne goldene oder vergoldete Zeiger aufzusetzen.

§. 154.

Nach dem Jahr 1500 fing man in Deutschla
aus der Uhrmacherkunst eine eigne Profession zu m
da vorher ein jeder Arbeiter sich mit derselben besch
durfte, und auch noch jetzt hat in den kleinern de
Städten jeder die Freyheit der Uhrmacherkunst ausz
ohne deßhalb andere Gerechtsame, als das Bürg
sich zu eigen zu machen. Es standen nun im sechsz
und siebenzehnten Jahrhundert mehrere geschickte
ler auf, die unter einander wetteiferten ihre Kunst
mehr empor zu heben, und neue Vortheile zu er
wodurch sie mit leichterer Mühe ihre Hantierung fo
konnten. Von dem Andreas Heinlein aus dem A
des sechszehnten Jahrhunderts haben wir schon g
Andreas Landeck, bey Wertheim in Franl
Jahr 1589 geboren, lernte zu Worms die Uhrn
kunst, ging darauf nach Strasburg zu Abr
Habrecht, dann nach Frankreich, wo er zu Na
Lothringen für eine Kirche mit vielem Beyfall eine
stundenuhr verfertigte. Weiter hat er in Deutschl
Windsheim, Rotenburg, Nürnberg u
den Ruhm eines geschickten Künstlers hinterlasse
Doppelmayr's Nachricht von den Nürnbergische
thematicis und Künstlern. S. 299.)

Georg Christoph Eimmart der Jünger
Jahr 1638 zu Regensburg geboren, war gl
ein sehr geschickter Uhrmacher. Er verfertigte viele
welche man mit für die besten in Deutschland hie
die nicht bloß die Stunden und Minuten, sonde
die Tertien von 15 zu 15 angaben. Stephan
Uhrmacher zu Nürnberg in der letzten Hälfte des
zehnten Jahrhunderts, machte viele Zeig- und
uhren, die besonders stark nach Niedersachsen
wurden, wo die Uhrmacherkunst eben noch nicht z
war, so wie man überhaupt außer Augsbu
Nürnberg nur wenig Uhrmacher antraf [84]). D

[84]) S. Doppelmayr a. a. O.

aber Eduard Brown rühmt in seiner Reisebeschrei-
ng (deutsche Uebersetzung S. 67) die Nürnberger Uhr-
acher. Sogar hatte man ein kostbares Uhrwerk, das
st ein König von Pohlen dem türkischen Kaiser schenkte,
n Konstantinopel nach Nürnberg zur Repara-
gebracht.

In England brachte im Jahr 1631 Karl I. die
rmacher in eine Innung, und verbot die Einfuhr der
ocken, Uhren und Wecker, welches beweiset, daß da-
als die Uhren im allgemeinen Gebrauch gewesen, und
ß es auch nicht an Künstlern gefehlt habe, die sie zu
rfertigen verstanden [85]). Diese Künstler nahmen immer
hr an Vollkommenheit zu, und es ist wohl gewiß, daß
e englischen Uhrmacher vor allen andern sich vortheilhaft
szeichneten, denn man achtete sie so sehr, daß im Jahr
598 eine Akte bekannt gemacht wurde, welche den Uhr-
achern befahl, ihre Namen auf die Uhren zu setzen, da-
it nicht außer Landes schlechte Stücke für englische ver-
uft werden möchten. Dieser Befehl hatte aber nur im
nfange die erwünschten Folgen; denn hernach fingen die
hlechten Arbeiter an, die Namen der vorzüglichsten
glischen Künstler nachzumachen, und ihre elenden Pro-
ukte als gute englische Waare zu verkaufen.

Den 15. August 1584 wurde in Zittau die große
öhmische Uhr abgeschafft, nach welcher man den Tag
nd die Nacht zuvor so abgetheilt hatte, daß die erste
Stunde nach Sonnenuntergang 1, die letzte aber vor Un-
rgang 24 schlug. Bey Einführung der deutschen Uhr
ber schlug dieselbe, wie wir wissen, nach Mittag 1, statt
aß die böhmische 18 schlagen sollte. Zu derselben Zeit
nd nachher hat man auch alle andern Uhren so einge-
chtet. (S. Marperger's Horologiographia S. 109.)

§. 155.

Nach und nach breitete sich die Uhrmacherkunst in
n vorzüglichsten Staaten Europens immer weiter aus;

[85]) S. Barrington's Geschichte der Uhren, a. a. O.

namentlich in England, Frankreich, Deu
land und der Schweitz, wo in der ersten Hälf
18. Jahrhunderts große Fabriken angelegt wurde
welchen mehrere Arbeiter große und kleine Uhren in
Menge verfertigten, so, daß diese Werkzeuge nun
mehr in Umlauf gebracht werden konnten. Auch in
den Welttheilen blieben sie nicht unbekannt, und
Chineser die ersten Uhren aus Europa erhielten,
den sie ganz außerordentlich in Erstaunen gesetzt.
Nicolai Trigautii Historia Sinensis. L. IV, c. 12.)

Besonders kam die Uhrmacherkunst in der S
in einen bewundrungswürdigen blühenden Zustand
zwar hauptsächlich in den beyden Kirchspielen Loc
Chaux de Fond, so wie in der Stadt Geneve
Genf, obgleich sie daselbst erst sehr spät eingefü
und noch gänzlich unbekannt war, als schon Deutsc
Frankreich und England viele geschickte Künstler
weisen hatten. Da die Geschichte dieser Kunst in
nannten Provinzen der Schweitz sehr merkwürdig
will ich das Vorzüglichste derselben hier mit beybri

Der erste Stifter der Uhrmacherkunst in den
gen war Daniel Johann Richard, genannt B
Er wurde im Jahr 1665 zu Sagne geboren. Ein
dehändler, mit Namen Peters, brachte im Jahr
eine Taschenuhr dahin. Diese war zu London ge
und eine in seinem Vaterlande damals noch gänzlich
kannte Möbel. Während der Reise war sie etwas
ordnung gerathen; Peters zeigte sie deßhalb dem
des Daniel Johann Richard, und da er versch
kleine Sachen von der Hand des Sohnes bearbeit
hen hatte, so hielt er diesen für geschickt genug,
auszubessern. Deßwegen vertraute er sie ihm sic
und der junge Mensch brachte die Ausbesserung wirk
Stande. Nun aber setzte es sich unser junge Rich
den Kopf, eine ähnliche Uhr zu machen. Vorher
sich alle erforderlichen Werkzeuge aus, die er erst
müßte, und ohne Hülfe verfertigte er diese wirkli
für sich, so wie auch die Federn, das Gehäu

andere Theile der Uhr. Bloß durch sein Genie geführt, und durch ausdauernde Arbeit geleitet, brachte er am Ende eines Jahres alle Werkzeuge zu Stande, um eine Uhr anfangen zu können, welche auch in der That sechs Monate nachher vollendet wurde.

Dieß seltene Stück zog viele neugierige Nachbarn herbey, welche von dem jungen Künstler Taschenuhren haben wollten. Unausgesetzt und unermüdet fing er nun an, mit großer Genauigkeit zu arbeiten; zugleich legte er sich auf die Kunst in Metall zu stechen, welches er bey der Verfertigung der Uhren für nöthig fand. Ohne zuvor je etwas ähnliches gesehen zu haben, machte er das erste Räderschneidzeug, welches in der Schweiz existirte. Ein Fremder hatte ihm gesagt, daß man dergleichen in Genf hätte. Er begab sich dahin, in der Hoffnung dieß Werkzeug zu sehen; man machte ihm aber ein Geheimniß daraus, und er mußte unverrichteter Sache zurückkehren. So war er aufs Neue in die Nothwendigkeit gesetzt, sein Genie anzustrengen. Er erfand das genannte Instrument wirklich, und verfertigte noch einige für seine Mitarbeiter. In der Folge fand man hier Künstler, welche sich bloß mit der Verfertigung der Räderschneidzeuge abgaben. Richard war bald im Stande auch mehrere kleine Pendeluhren und Repetir-Taschenuhren zu bearbeiten.

Mehrere Jahre hindurch war er der einzige Uhrmacher in den Gebirgen. Sein erster Handwerksgenosse war Jakob Brandt, Gruyerin genannt, aus Chaux de Fond, der unter seiner Leitung einige Monate lang die Uhrmacher-, Kupferstecher- und Vergoldungskunst lernte. Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts verließ Richard Sagne, und setzte sich zu Locle wo er im Jahr 1741 starb. Dieß war in einem Zeitpunkte, wo er seine fünf Söhne die Uhrmacherkunst gelehrt hatte. Diese jungen Leute vollendeten ihre Lehrjahre, und legten den Grund zu einer Fabrik, die nachher so blühend wurde, daß in dem verflossenen Jahrzehend jährlich zu Locle und Chaux de Fond gegen 40,000 goldene und silberne

Taſchenuhren verfertigt würden, der großen Men
facher und zuſammen geſetzter Pendeluhren nic
gedenken [86]).

Man kann übrigens verſichert ſeyn, daß de
ſprung der Uhrmacherkunſt in dieſem Theile der Sc
ſo wie ich ihn erzählt habe, genau iſt, und daß alle
ſachen gewiß ſind. Mehrere Künſtler des Locl
Chaux de Fond haben dieſe Nachrichten bekräfti

Couvet, ein großes Dorf im Fürſtenthum N
Neuenburg (Neuchâtel) iſt beſonders reich an geſch
Uhrmachern, und noch dadurch ſehr berühmt, daß
Geburtsort des Ferdinand Berthoud iſt, eines U
chers, deſſen gründliche Unterſuchungen zum Beſt
Seeuhren und deſſen übrigen Erfindungen ihm das
vet eines Inſpectors der Seeuhren und eine Penſio
ſchafft haben. Wir haben ihn in den vorhergehenden
ſchon hinreichend von der beſten Seite kennen gelernt,
jetzt will ich nur noch hinzu fügen, daß er auch Mi
der königl. Geſellſchaft in London iſt.

In den meiſten Dörfern der Fürſtenthümer Ne
burg und Vallengin ſind Uhrmacher, und beſo
iſt, wie wir wiſſen, Locle und Chaux de Fond
angefüllt. In dem Kirchſpiele Locle allein waren,
einer Zählung vom Jahr 1764, 331 Uhrmacher.
ſo wie in dem Kirchſpiele Chaux de Fond findet
alle Künſtler, deren man zur vollkommenſten Ausü
der Uhrmacherkunſt, die ins Große getrieben wird, n
hat: Ausarbeiter, (finiſſeur), Vergolder, Mahler, E
lirer, Petſchirſtecher, Gehäuſemacher aller Arten,

86) S. Voyage hiſtorique et littéraire dans la Suiſſe oc
tale. Neuchâtel, 1781. 8. T. I, p. 214 u. f.

87) Vergl. m. Beſchreibung des Fürſtenthums W
Neuenburg und Vallengin. Berlin, Leipzig und D
1783. 8. Auch unter dem Titel: Johann Bernou
Sammlung kurzer Reiſebeſchreibungen. Erſter übe
liger Band. Berlin, Leipzig und Deſſau, 1783. S.
u. f. Imgleichen Memoire ſur l'Etat de Neuchâtel et
lengin. 1790.

ld von verschiedenen Farben, Ketten- und Feder-
r, Zieferblatt- und Zeigermacher, Räder- und Ge-
macher u. s. w. Andere Arbeiter machen die den
achern nöthigen Werkzeuge, die Gehäuse, die Ma-
n Räder zu schneiden, die Instrumente für Steig-
Kronräder, für Repetirräder, für Cylinderräder, die
eckenschneidzeuge, die Abgleichungswerkzeuge, Ma-
n die Zähne zu enden und zu runden, auch die Un-
zu drehen; ferner die Eingriffszirkel, oder Zirkel
Eingriff der Räder zu berichtigen, und alle Theile der
genau senkrecht mit einander in Verbindung zu setzen,
. Wellen und Getriebe u. d. gl. m. Nun waren auch
r Männer da, welche bloß Vorschriften gaben, die
e der Uhr mit der möglichsten Genauigkeit zu verfer-
. Die Weiber der Arbeiter stehen den Männern in
Beschäftigungen bey, sie poliren oder vergolden.

Verschiedene der genannten zur Bearbeitung der
heile nöthige Maschinen haben Landeseinwohner zu
dern; vormals zogen sie die Werkzeuge aus Paris
London ihren eignen vor, und selbst machten sie
eichen nur wenige. Jetzt verfertigen sie sie alle, und
hen sogar die berühmtesten Uhrmacher dieser zwey
en Städte damit. Ueberhaupt hat die Vollkommen-
dieser Kunst dem Locle und Chaux de Fond zu
zu verdanken, als daß die Namen einiger der ausge-
netsten unter den Künstlern von der Art hier nicht eine
lle verdienen sollten. Die welche aus bloßer Unwis-
eit ausgelassen werden müssen, haben nicht wenigern
heil an dem Ruhme, der ihnen wegen der Bereiche-
der Uhrmacherkunst gebührt, und außerdem würde
uch zu weitläuftig gewesen seyn, alle verdiente Künst-
u nennen, weil ihre Anzahl, zu ihrer Ehre sey es ge-
, ziemlich groß ist.

Abraham Robert, ein geschickter Uhrmacher, er-
den so genannten Eingriffszirkel, der besonders zur
richtigung des Eingriffs der Räder und Getriebe für
ne Uhren (pour l'engrénage en petit volume) brauch-
war; auch kam er von selbst, ohne etwas ähnliches

gehört zu haben, auf den Gedanken von der ruhenden Hemmung. Daniel Perreler, gleichfalls ein sehr geschickter Künstler, erfand das Werkzeug, die Räder gerade zu stellen. Herr David Courvoisier treibt einen sehr weitläuftigen Handel mit Uhren und beschäftigt eine Menge Arbeiter. Gegen Fremde, die seine Werkstatt besuchen, bezeigt er sich sehr gefällig. Er hat unter andern Repetiruhren verfertigen lassen, deren Gehäuse und Zieferblatt von Crystall sind, und in welchen man die Räder so gesetzt findet, daß man, ohne die Gehäuse zu öffnen, den ganzen Mechanismus und die innere Beschaffenheit der Uhr sehen kann. Johann Diedey ist durch seine Taschenuhr-Gehäuse von Chagrin berühmt, welche den Jaspis und Achat nachahmen. Seit mehrern Jahren sind auch von einem geschickten jungen Manne Johann Ludwig Recorder, der sich nachher auch in England aufgehalten hat, um da sein großes Genie zu zeigen, Taschenuhren erfunden worden, die sich von selbst aufziehen. In folgendem Kapitel werde ich mehr hiervon reden.

Ueberhaupt findet man in den beyden Fürstenthümern Neuenburg und Vallengin 3634 Uhrmacher. Nach einer Zählung vom Jahr 1781 traf man daselbst nur 2177 dergleichen Künstler an [88]); innerhalb den wenigen Jahren haben sie sich also um ein ziemliches vermehrt.

Chaux de Fond allein zählt über 400 Uhrmacher, ohne die vielen Petschirstecher, Mahler und Vergolder, die der Uhrmacher zu Hülfe ruft. Der berühmteste unter allen Künstlern dieses Orts ist Jakob Droz, dessen Namen man in ganz Europa kennt, und der sich besonders durch die Verfertigung der bewundrungswürdigsten Automaten und anderer künstlicher Uhrwerke so vielen Ruhm erworben hat. Von seinen Kunstwerken werde ich in folgendem Kapitel eine ausführliche Erzählung liefern.

88) S. Beschreibung des Fürstenthums Welsch-Neuenburg und Vallengin. a. a. O. und Memoire sur l'Etat de Neuchâtel et Vallengin. a. a. O.

Die Uhrmacherkunst hat in Chaux de Fond, so
ir Locle einen schwachen Anfang, bald aber den
ellsten Fortgang gehabt. Jakob Brandt, ein Lehr-
Daniel Johann Richard's, von welchem ich schon
det habe, übte daselbst zuerst diese Kunst aus, nebst
em Bruder Jsaak Brandt. Ein du Commun,
Boudry gebürtig, der sich in Chaux de Fond
ergelassen hat, eigentlich ein Sichelmacher von Pro-
on, und ein Mann von großem Genie, hatte Lust sich
Pendeluhr anzuschaffen, die damals in diesen Gegen-
eine sehr seltene Möbel war; da er aber den Preis zu
er fand, so faßte er den Entschluß, selbst eine zu ver-
gen, die alles, was man bisher gesehen, übertreffen
e. Und in der That machte er auch eine Uhr mit Ge-
ten, welche Stunden und Viertel schlug, Stunden
Minuten zeigte und überdieß noch zu andern künstli-
Verrichtungen gebaut war, die ich im folgenden Ka-
l beschreiben werde. Seitdem hat hier die Uhrmacher-
st einen so hohen Grad von Vollkommenheit erreicht,
die daselbst errichteten Fabriken den beträchtlichsten
vollkommensten in ganz Europa an die Seite gesetzt
den können.

Sehr des Sehens werth ist in der That zu Chaux
Fond die Werkstatt des Herrn Amadeus Robert,
s der vortrefflichsten Künstler, der durch eine große
nge Arbeiter unter seiner Anleitung allerhand schöne
akkurate Pendeluhren verfertigen läßt, und in diesem
ikel einen sehr weitläuftigen Handel treibt. Die Werk-
t der Herren Meuron und Comp. worin einfache
en, und Repetiruhren verfertigt werden, ist nicht we-
er beträchtlich. Eben so ansehnlich und berühmt ist
enige des Herrn Daniel Courvoisier Clement, wel-
sich in verschiedenen Gattungen von Arbeiten, beson-
s aber in der Uhrmacher- und Petschirstecherkunst sehr
vorthut. Er hat unter andern auch das Werkzeug
nden, mit welchem man durch einen Streich die aus-
rabenen goldenen oder tombackenen Uhrzeiger schlägt.
eß Werkzeug ist nun in allen Bergen bekannt.

stücke. Johann Peter Vuille, sonst Schuster, Uhrmacher, hat sich durch eine Uhr von seiner eigen findung sehr hervorgethan. Sie besteht aus fünf R wie die gemeinen Uhren; allein statt der Trommel großen Feder, der Kette und der Schnecke hat bloße Feder hineingesetzt, welche die gleichen Wirk hervorbringt und manche Vortheile vor jenen Theil aus hat. Ohne einen Schlüssel nöthig zu haben, man sie auf, indem man nur mit dem Finger ein K chen, wie bey den Repetiruhren drückt. Der gesch Pendeluhrmacher in dieser Gegend aber ist Herr Jo Peter Droz, Hofuhrmacher des Bischofs von Bas

Das Kirchspiel Sagne hat ebenfalls ge Uhrmacher. Herr Ludwig Benoit daselbst ist lange durch seine Zieferblätter bekannt. Die beste Sch die man dazu gebraucht, wird von ihm zubereitet, verschickt sie an die Schmelzarbeiter in Genf, Locl Chaux de Fond.

Herr Johann Heinrich Mairet, Großuhrm im Kirchspiele Ponts, hat sich durch die Erfindung Maschine großen Ruhm erworben, die bestimmt i Glieder der Ketten in den Uhren zu schneiden. Ein zige Kurbel setzt sie in Bewegung, und die Arbeit mit eben so großer Fertigkeit als Genauigkeit von ten. Vor etwa zwanzig Jahren verließ dieser K sein Vaterland, um in der Fremde seine Kunst auszu und wegen seines Genies verdiente er wirklich auch einen größern Schauplatz zu treten. Er soll jedoch Vaterland zurückgekehrt seyn. Ein anderer Künst Ponts, mit Namen Moses Perrenod, verfertigt und kleine Uhren, und zieht Stahldraht von jeder so wie ihn der Uhrmacher gebraucht.

Im Jahr 1782 zog eine große Anzahl Uhrm aus Genf, und viele davon ließen sich in Locle, C de Fond und Val de Travers nieder. Da erhielt das Gewerbe in diesen Kirchspielen einen so st Zuwachs, daß die Arbeiter beynahe um hundert Per vermehrt wurden.

§. 156.

In Genf ging die Verbreitung der Uhrmacherkunst Anfange auch nur sehr langsam von Statten. Eine öhnliche Taschenuhr war daselbst ums Jahr 1562 eine ße Seltenheit. Der Lieutenant und die Auditeurs chten zu der Zeit dem Rath der Stadt eine zum Ge- enk, welches für etwas Außerordentliches gehalten rde. Die ersten Verordnungen für die Uhrmacher sind m Jahr 1601. Erst im 18. Jahrhundert wurde die rmacherkunst blühend, und sie war im Anfange dieses hrzehends und schon vorher auf einen solchen Gipfel der ollkommenheit gestiegen, daß sie nie schien wieder her- ter zu kommen, welches leider! in den neuesten Zeiten ch geschehen ist. Mehr als der dritte Theil der Ein- hner innerhalb den Mauern von Genf beschäftigt sich t dieser Kunst. Im Jahr 1746 betrug die Anzahl eister der Uhrmacherkunst 550, und im Jahr 1760 ren deren über 800 [90]), so, daß in den neuesten Zei- überhaupt 6000 Personen in Genf vom Uhrmachen ben [91]).

Im Jahr 1745 war zu Genf ein Streit wegen eines tikels der Verordnungen über die Uhrmacherkunst, und ist wohl nicht unnütz davon eine Idee zu geben. Der rtikel verbot nämlich denjenigen, die keine Meister wa- n, weder große Uhren, noch Taschenuhren zu verkaufen, d zwar unter Strafe der Confiscation. Hierzu hat an nachmals noch eine Geldstrafe gefügt. Immer be- achtete man diese Verordnungen, durch neue Befehle härfte man sie noch mehr ein, ungeachtet der Reclama- nen und der Klagen, welche die Kaufleute dawider er- ben. Letzteres war denn auch besonders im Jahr 1745 r Fall; allein es fruchtete nichts. Denn dürften die aufleute mit Uhren handeln, so würden sie nicht einmal

[90]) S. Histoire de Geneve, depuis son origine jusqu' à nos jours, par Mr. *Berenger*. 1773. 8. T. VI, p. 103.

[91]) S. Ueber Genf und den Genfer See von Christian August Fischer. Berlin, 1796. 8. S. 158.

immer die Uhren von den inländischen Uhrmachern
fen, sondern viele aus andern Ländern verschreiben
Namen eines geschickten Künstlers darauf stechen
und so die Leute hintergehen, während die Künstle
Landes ihre guten Produkte nicht an den Mann
könnten. (S. *Berenger* Histoire de Geneve etc.
p. 103 u. f.)

In dem Buche: Ueber Genf und den Genf
von Christian August Fischer. Berlin, 1796.
lesen wir folgendes: „Der Abgang der Uhren i
die Fabriken von Locle und Chaux de Fond
verringert worden. Man hat Comtoire in der T
in Persien, China, Ostindien und Am
und der Ertrag steigt über eine Million. So g
war der Zustand von Genf bis in das Jahr 1791.
seitdem scheint der kleine Staat zu verfallen, und di
zösischen und andern Angelegenheiten haben nicht
Antheil daran. Der Handel stockt, der größte T
Uhrmacher hat keine Arbeit, weil es an Abnehmer
die meisten begüterten Familien sind ausgewande
wenigen zurückgebliebenen schließen Gesellschafte
Gesellschaften zur Unterstützung der brotlosen Ou
aber das hilft wenig, und sie selbst müssen sich ins
ziehen. Fast jedermann hat in dem Französischen
Dienstboten sogar, die ihren funfzigjährigen Loh
ten; fast jedermann verliert also. Anstatt 19
Renten erhält man jetzt kaum 3 bis 4, und die A
rotte werden gewöhnlich u. s. w."

So sah es also in den letzten Jahren in Ge
und es ist wohl zu vermuthen, daß es den Für
mern Neuenburg und Vallengin nicht viel
gegangen ist. Es werden noch immer gute Uhren
Schweitz verfertigt, allein die Kriegsangelegen
die auch dieses Land mit ihren schweren Fittigen bed
haben doch manche Fabrik, die sonst so blühend wa
Stillstand gebracht.

Merkwürdig ist in der Geschichte der Uhrmache
der Umstand, daß im Jahr 1776 zu Genf von

macher Herr Faizan eine Gesellschaft der Künste er-
tet ist, die besonders die Verbesserung der Uhrmacher-
st zum Augenmerk hat. In der That ein rühmliches
ernehmen! Es werden jährlich Preisfragen aufgege-
, wofür der, welcher sie am besten beantwortet, und
über die beste Abhandlung liefert, eine goldene Me-
lle, 12 bis 20 Louisd'or am Werth, erhält. Der, wel-
m das Accessit zu Theil wird, bekommt eine silberne
edaille, der goldenen ähnlich. Auch der Ackerbau ist
Gegenstand der Aufmerksamkeit dieser Gesellschaft [92]).
e gekrönten Abhandlungen werden unter dem Titel ge-
ckt: Memoires de la Societé établie à Geneve pour
ncouragement des Arts et de l'Agriculture. Der vor
r liegende Tom. I. ist zu Geneve im Jahr 1778. 4.
ruckt, und seinen Inhalt findet man in unserm zehnten
pitel angegeben.

§. 157.

Nun wurden auch in England, Frankreich,
chweden und Deutschland Uhrfabriken angelegt,
rin dergleichen Werkzeuge in großer Menge verfertigt,
d von da auf alle Theile der Erde verschickt wurden.
der Eigenthümer einer Fabrik hat eine gewisse Anzahl
beiter, wovon einer dieß, der andere jenes Stück der
r verfertigt. Einer z. B. macht bloß Steigräder, der
dere Kronräder, ein dritter Schnecken, ein vierter Ket-
, ein fünfter Federn, ein sechster Zeiger, ein siebenter
eserblätter, ein achter Gehäuse u. s. w. und wieder einer
t bloß alle diese Theile zusammen und bildet auf diese
eise erst die Uhr. Da kann man also leicht denken,
ß durch ein solches Zusammenschlagen der Uhren außer-
entlich viele elende Produkte zum Vorschein kommen
ssen, bey welchen nicht die geringsten Grundsätze ange-
ndt sind. Oft sind in denselben die Revolutionen der

92) S. *Rozier* Observations sur la Physique etc. Paris, 1776. T. VIII, p. 145 u. f. Programme de la Societé des Arts de Geneve.

unzählige Menge kommt zum Vorschein, welch
mal gehen, oft mit dem Namen der berühmtest
geziert, wovon der größte Theil unter dem Na
zösischer, englischer oder schwedischer
kauft wird.

Sehr oft tritt auch bey dergleichen schlec
der Fall ein, daß darin ganze Theile, z. B.
Getriebe, fehlen, und die Betrügerey der Her
kanten wird dann erst aufgedeckt, wenn der B
solchen Mißgeburt sie einem Uhrmacher zur
bringt. Die Zähne der Räder sind zuweilen n
sie von dem Räderschneidzeuge kamen, oft gar n
doch nicht nach der gehörigen Gestalt gewälzt,
haupt so beschaffen, daß mit den darauf genietet
ihnen verbundenen Getrieben gar kein ordentlich
Statt finden kann. An einen guten Zug de
gar selten zu denken; die Kette ist sehr oft, statt
Haken versehen zu seyn, bloß mit ihren Enden i
welches sich in der Trommel und Schnecke be
steckt, die Feder selbst, statt mit dem gewöhnlic
rade und Sperrkegel oder der Schraube ohne
zogen zu seyn, nur mit einem Pflocke, der dur
der Pfeilerplatte geht und alsdann in ein and
Scheibe, die an den Zapfen des Federstifts fes
gespannt.

Alle diese Betrügereyen kommen bloß aus

ukte wohlfeiler weggeben und auf einen recht ſtarken
ß rechnen zu können. Auf dieſe Art werden alle Län-
nit einer ungeheuern Anzahl Uhren überſchwemmt,
icht den Namen verdienen, und die oft eben ſo ge-
nd, als völlig unbrauchbar, in ihr voriges Nichts
fgeworfen werden. Die Uhr ging nicht, man brachte
einem Uhrmacher um ſie abziehen zu laſſen, und
war nicht im Stande die Maſchine zum Gehen zu
en, wenn er nicht ganze Theile daraus wegwerfen
. Dieß würde dem Beſitzer weit höher gekommen
als die ganze Uhr gekoſtet hatte, und doch würde er
nichts weiter, als eine ſchlechte Uhr haben. So ging
s einer Hand in die andere, bis ſie vielleicht zu ir-
einem Gebrauch zerſtückt wurde, um vielleicht noch
oder jenen Theil von ihr nützen zu können.

Es iſt wirklich zum Erſtaunen, wie wohlfeil oft der-
en Uhren ſind; im Dutzend kommt eine oft nur auf
Reichsthaler, die ein ganz gutes Aeußere hat.
eines Zieferblatt, vergoldete Zeiger, ſpiegelblanke
uſe, (die aber ſo dünn ſind, daß der geringſte Druck
em Finger eine Beule erzeugt,) dieß ladet in der
manchen Unwiſſenden zum Kauf ein. In der Uhr
iſt weder Schnecke noch Kette, ſondern unter der
mel befindet ſich nur ein Rad, welches mit der Feder
en andern Rädern in Verbindung geſetzt iſt, ſo wie
ey den älteſten Taſchenuhren der Fall war. Die
chtung zur Stellung, die Stellſcheibe, das Stellrad
er Stellungsrücker fehlt ganz; eben ſo auch das
ſelwerk unter dem Zieferblatte; die Zeiger ſind bloß
n Paar Zapfen geſteckt. Daraus kann man ſich
ie Möglichkeit erklären, daß die Verfertiger derglei-
Uhren ſo wohlfeil verkaufen können, da außerdem
ie Vergoldung nur ſehr ſparſam angebracht iſt.

So hat ſich alſo die Uhrmacherkunſt in den neuern
in zwey Theile getheilt; der eine verſorgt uns mit
, die unſerm Zeitalter würdig ſind, die mit der
n Schönheit zugleich Genauigkeit verbinden und
aupt von den Künſtlern Europens, die Theorie und

Praxis verstanden, und beyde bey der Bearbeitu
Werke anwandten, mit der größten Vollkommenh
fertigt wurden. Der andere Theil liefert uns bl
dukte des Luxus, die gar nicht oder nur sehr wenig
messern geeignet sind. Bloß äußere Schönheit
Quelle, von der ihre Bemühungen ausgingen; alle
und zwar die vorzüglichsten Eigenschaften, Ge
und Dauer bey der Zeitbestimmung, wurden gän
Seite gesetzt. Und da konnte man also statt eine
chen Uhr, wie es denn auch in der That geschah,
Gehäuse mit Zieferblatt und Zeigern (ohne Rä
versehen, und man hatte die Möbel so, wie sie
Gebrauch des Luxus und der Mode hinreichte.
wollen unsere Betrachtungen nicht länger auf dies
brauch richten, der mit der Uhrmacherkunst
wurde.

Neben den schlechten Fabriken, gab es in
Frankreich und der Schweitz viele vortreffliche, w
schönsten Produkte lieferten, und sich in der That
besserung der Uhrmacherkunst noch immer sehr a
seyn ließen. Besonders war auch vieler Künstler
merk auf die Vervollkommnung der Instrumente
womit verschiedene Theile der Uhr verfertigt werd
ten. Das Räderschneidzeug gedieh in der Sch
einer großen Vollkommenheit, und das Schnecke
zeug wurde in Frankreich durch die sehr geschickte
ler le Lievre und Gedeon Düval beträchtlich v
so, daß bey beyden Instrumenten fast nichts
wünschen übrig blieb.

Die Verfertigung der Uhrfedern war von
Gegenstand, der in der Uhrmacherkunst die grö
merksamkeit verdiente. Als diese Federn für die
ren Uhren erfunden wurden, da bearbeitete man s
mangelung guter Werkzeuge, und aus Unwisse
manchen physikalischen und mathematischen Wa
noch ziemlich unvollkommen, und erst nach der E
der Schnecke fing man an, die Eigenschaften e
Bleche zu Federn zu erforschen, um diese ihrem

mäß mit mehrer Vollkommenheit bearbeiten zu können. ie erſten vollkommenen Tiſch- und Taſchenuhrfedern rden in England gemacht. Die franzöſiſchen, deutſchen d Genfer waren damals weit ſchlechter. Die Uhrma- r zu Genf bedienten ſich zu den Uhrfedern immer des utſchen oder ſteyermärkiſchen Stahls, den ſie aber An- ngs gar nicht gut zu behandeln wußten. Die engliſchen hrfabrikanten halten dieſen Stahl für Uhrfedern nicht ark genug, ſondern ziehen mäßig gebrannten Stahl aus ſterby im dannemoriſchen Bergrevier in Schweden len andern vor. (S. Rinmann's Geſchichte des Ei- ns; aus dem Schwediſchen überſetzt von Joh. Gottl. Georgi. B. I, Berlin, 1785. S. 82.)

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts fing man on an, bey der Verfertigung der Uhrfedern mehr auf e Eigenſchaften des Stahls zu ſehen. Ein franzöſiſcher lüchtling, der ſich in London niederließ, machte die Fe- rn weniger zerbrechlich, als die übrigen Arbeiter dieſer tadt, indem er ſie im Talge härtete. Vernon, einer geſchickteſten Uhrmacher in London nahm zu gleicher it dieſe Methode an, und fand ſie vorzüglich. Sadler, n Eleve, folgte ihm, ſo wie auch Blakey der Aeltere, d Maberly, welche Männer insgeſammt zur Verbeſ- ung der Uhrfedern viel beytrugen.

In eben der Zeit wurden auch in Genf die Uhrfe- rn eben ſo gut gemacht, und ſo entſtand eine eigne Pro- ſion, die ſich bloß mit der Verfertigung der Uhrfedern ſchäftigte. In Frankreich wurden ſie noch am ſchlechte- n bearbeitet, ſo, daß die guten Pariſer Uhrmacher ge- ungen waren, ihre Federn aus Genf zu verſchreiben, eil die engliſchen drey oder vier Mal theurer bezahlt erden mußten. Im Jahr 1714 oder 1715 ging der te Blakey mit einer Menge Federn nach Paris; man nd ſie vorzüglich gut, und die Uhrmacher Gaudron, Naſſon, le Roy und andere bewegten den Blakey da zu leiben. Er ließ ſich deßhalb in Paris nieder, verſchrieb rbeiter aus London und legte eine Uhrfeder-Fabrik an. Im Jahr 1719 ging er nach England zurück; zwey von

seinen Arbeitern besetzten sich in Paris, und errichtete selbst eine Fabrik, die der des Blakey ähnlich war. Im Jahr 1727 zog dieser wieder nach Paris, legte abermals eine Fabrik an, und ließ Stahlblech aus Steyermark kommen, welcher die besten Pendeluhr-Federn gab. Der gute Absatz der Federn machte, daß Blakey noch immer auf mehrere Vortheile und neue Werkzeuge zur Verfertigung der Uhrfedern bedacht war. Im Jahr 1733 legte er Maschinen an, die, vom Wasser getrieben, die Federn gleich schmiedeten, schliffen u. s. w. Auch hatte er Instrumente erfunden, mit welchen er den so genannten Triebstahl zu den Getrieben, Sperrkegeldraht u. d. gl. verfertigte [93]). Aehnliche Werkzeuge wurden denn auch erfunden, die Ketten in der Uhr, die Spiralfedern und andere Theile sehr geschwind zuzubereiten.

Sogar erstreckte sich die Verbesserung der Uhrmacherkunst auch auf den Uhrschlüssel. Die Röhre desselben, welche auf den Aufziehzapfen paßt, ist gewöhnlich offen und dem Staube und andern Unreinigkeiten Preis gegeben. In London erfand ein Uhrmacher Stephan Terrogood einen Uhrschlüssel, welcher keinen Staub und Schmutz in sich kommen läßt, weil er immer verschlossen ist, und der auch noch die ganz vortreffliche Eigenschaft hat, daß, wenn ein Unwissender die Uhr verkehrt aufziehen will, er dieß sogleich durch den Schlüssel gewahr wird, der nun selbst die Richtung angiebt, nach welcher die Uhr aufgewunden werden muß. Der große Nutzen dieser Eigenschaft ist ganz unverkennbar, weil dadurch so manche Schaden, welcher der Uhr durch das verkehrte Aufwinden zugefügt werden kann, ganz und gar verhindert wird. Obgleich man zwar Uhren erfunden hat, die sich rechts und links aufziehen lassen, so waren doch solche Uhren zu kostbar, als daß diese Methode bey allen Uhren hätte eingeführt werden können. Unser Schlüssel hingegen ist

93) S. Avant propos de l'Art de faire des ressorts de montres et de pendules, par Mr. *Blakey*. Journal des Sçavans Juillet 1778. T. XVIII, ed. de Amsterdam, 12. p. 4 u. f.

en vortrefflichen Eigenschaften doch nicht größer, ob- ch zuſammen geſetzter, als ein gewöhnlicher Uhrſchlüſ- und koſtet, von Meſſing oder Stahl verfertigt, 8 bis Schillinge.

Es iſt von dieſem künſtlichen Uhrſchlüſſel eine Be- eibung unter folgendem Titel gedruckt: Deſcription of ew Watch-Key, invented and made by Mr. *Stephen rogood*, Watchmaker, im Univerſal Magazin for rch 1781. Eben dieſe Beſchreibung iſt nachher ita- iſch herausgekommen: Deſcrizione di una nuova chi- da Orologio inventa et eſeguita del Signore *Stefano ogood*; und ich habe ſie auch in deutſcher Sprache be- nt gemacht (in meinem theoretiſch-praktiſchen Wörter- he der Uhrmacherkunſt. Bd. 2, Leipzig, 1800. S. 5 u. f. Artikel Uhrſchlüſſel).

§. 158.

Deutſchland iſt, außer daß es viele geſchickte nſtler hat, die allerley Sorten von kleinen und großen ren den beſten auswärtigen Produkten dieſer Art an te gleich verfertigen, noch durch die ſo genannten höl- rnen Uhren berühmt, die beſonders im Schwarz- lde ſo ſtark fabricirt, und von da in großer Anzahl t in alle Länder des Erdbodens verſandt werden. Es rd daher wohl nöthig ſeyn, auch etwas von der Ge- ichte dieſer Schwarzwälder Fabrikate hier mit bey- bringen [94]).

Waldau, eine Vogtey in der Herrſchaft St. Pe- r, war der Ort, wo man die meiſten Spuren von der

94) S. meine Abhandlung: Etwas zur Geſchichte der Uhr- macherkunſt im Schwarzwalde, und über den Handel jenes Landes mit den ſo genannten hölzernen Uhren. Ein Auszug aus P. Franz Steyrer's, Benediktiners des Stifts St. Peter auf dem Schwarzwalde, Geſchichte der Schwarzwälder Uhrmacherkunſt, nebſt ei- nem Anhange von dem Uhrenhandel derſelben. Eine Bey- lage zur Geſchichte des Schwarzwaldes. Freyburg im Breisgau, 1796. (Journal für Fabrik, Manufaktur u. ſ. w. Juli 1799. S. 33 u. f.)

Uhrmacherkunst in Schwarzwalde findet; die Uhrma
Kreuze verfertigten da zuerst hölzerne Uhren mit
Unruhe. Schon ums Jahr 1667 besaß der P. P
Kalcheisen, Kapitular des Gotteshauses St. Peter,
damals Pfarrverweser zu Neukirch, eine solche K
zische Uhr. Bald darauf trat auf der Schweibm
einem Berge, von dem Benediktinerkloster St. P
eine gute Stunde entfernt, ein anderer Uhrmacher,
renz Frey, auf, welcher sich ebenfalls mit der Ver
tigung hölzerner Unruhuhren beschäftigte, und von d
Hände Arbeit man jetzt noch verschiedene Ueberbl
findet, die über hundert Jahr alt sind. Fast zu gle
Zeit gab sich auch im Würtenbergischen zu St. Geo
im Stockwalde am Ende des siebzehnten Jahrhunderts
Künstler, Simon Henninger, mit der Bearbei
der erwähnten Uhren ab. Allein nach dieser Per
gerieth im Schwarzwalde die Uhrmacherkunst ins Sto
bis sie im Jahr 1727 von Simon Dilger, aus Ur
im Fürstenbergischen, wieder erneuert, und von der
an zu dem Flor gebracht wurde, welcher den Schwa
wald wegen Verfertigung verschiedener Arten von höl
nen Uhren so berühmt gemacht hat.

Dieser Simon Dilger, eigentlich ein Drech
von Profession, hatte es ohne Anweisung bloß durch ei
Fleiß dahin gebracht, daß er in dem erwähnten Z
raume hölzerne Uhren mit der Unruhe verfertigen kon
Die Erfindung des Pendels scheint ihm damals noch u
kannt gewesen zu seyn, sonst hätte er es doch wohl
seiner Arbeit der Anwendung würdig gefunden. S
Sohn Fr. Dilger trat in seine Fußtapfen, und d
diesen breitete sich die Uhrmacherkunst im Schwarzw
immer weiter aus, so, daß daselbst nach etlichen
zwanzig Jahren bereits 12 Uhrmacher anzutreffen wa
Diese vermehrten sich bis auf die jetzige Zeit in so gr
Anzahl, daß gegenwärtig allein in der Herrschaft St.
ter 30 Meister der Uhrmacherkunst gezählt werden, w
jährlich über 3300 Uhren von verschiedenen Gattu
verfertigen. Die ganze Zahl der Uhrmachermeister

Schwarzwalde schätzt man über fünfhundert, ohne diejenigen, die außer Landes des Handels wegen auf Reisen begriffen sind. Wenn man nun auf jeden Meister nur einen Gesellen und einen Lehrknaben rechnet, — viele Meister haben drey und noch mehr Gesellen, wovon jeder 30 bis 100 Gulden Jahrlohn nebst freyer Kost bekommt, — so kann man sich schon einen Begriff davon machen, wie ansehnlich der Handel seyn muß, der mit den Schwarzwälder Uhren getrieben wird.

Unter allen Uhren fanden besonders die so genannten Guckguckuhren guten Abgang, und da die Uhrmacher, die durch ihre Kunst emporgekommen waren, die Bemerkung machten, daß ihre Arbeit weit besser und geschwinder von Statten gehen würde, wenn sie die Zieferblätter gleich gedruckt, die Räder gleich eingeschnitten, und die Gehäuse gleich fertig bekommen könnten, so fanden sich auf dem Schwarzwalde bald wieder andere Leute, welche sich bloß mit der Verfertigung jener Theile beschäftigten, und sie dann den eigentlichen Uhrmachern lieferten, die sie zusammen setzten, und daraus erst die Uhr bildeten. Auf diese Art konnte die Uhrmacherkunst fabrikmäßig getrieben werden.

Matthias Faller, im Jahr 1707 zu Neukirch geboren, und erst vor einigen Jahren zu St. Mergen gestorben, und Paulus Kreuz, im Jahr 1730 in der Vogtey Ibenthal geboren, zeichneten sich unter den Künstlern, die dergleichen einzelne zur Uhr gehörige Theile verfertigten, vorzüglich aus. Jener war nebst den Gebrüdern Wehrle besonders in der Bearbeitung verschiedener künstlicher Uhren sehr geschickt, wozu er, als Bildhauer, auch recht gute Verzierungen machen konnte. Paulus Kreuz hingegen that sich im Glockengießen sehr hervor, und obgleich er auch nebenher Uhren verfertigte, so zog er doch aus dem Glockenhandel den meisten Gewinn, weßwegen er die Bearbeitung der Glokken mit seinen beyden Söhnen jetzt recht ins Große treibt. Unter andern gießt er jährlich 50 bis 60 Zentner Glocken

zu verschiedenen Gattungen von Uhren, von denen 15 auf zwey Pfund gehen.

Auf dem Schwarzwalde überhaupt befinden sich jetzt ungefähr 10 Gießhütten, woraus alle umliegenden Uhrmacher für ihre Uhren mit Glocken versorgt werden. Selbst auch ausländische Künstler, englische, französische und holländische Uhrmacher, verschreiben ihre Glocken von Paul Kreuz aus dem Schwarzwalde. Obgleich in den Gießhütten auch die messingenen Uhrräder gegossen werden können, so hat man doch keinen Gewinn dabey, weil man dieselben um einen weit geringern Preis, als man sie in den Schwarzwalde gießen kann, aus Nürnberg — nämlich das Pf. für 45 Kr. — bekommt.

Lange Zeit hindurch wurden auf dem Schwarzwalde keine andern als Unruhuhren gemacht, deren Räder man mit Hülfe einer Säge, eines Messers und eines Zirkels auf eine mühsame Art auszahnte. Als aber Adam Spiegelhalter das Räderschneidzeug im Schwarzwalde einführte, und Christian Wehrle zuerst anfing, das Pendel auf den Bau der hölzernen Uhren anzuwenden, so gedieh daselbst die Uhrmacherkunst erst zu einer bessern Vollkommenheit. Man war nun im Stande, in einem Tage eine Uhr fertig zu machen, da vorher, ehe man das Räderschneidzeug angeführt hatte, sechs Tage dazu erfordert wurden.

Michael Dilger und Matthäus Hummel waren die ersten, welche im Schwarzwalde Guckguckuhren verfertigten, nachdem sie von zwey Uhrenhändlern Joseph Ganther aus Neukirch, und Joseph Kammerer aus Furtwangen, die dergleichen bey einem Handelsmann aus Böhmen gesehen hatten, darauf aufmerksam gemacht waren. Man fand bald, daß diese Art Uhren vielen Beyfall erhielt, und die Spekulation der Schwarzwälder Uhrmacher ging immer weiter. So fing man an, Uhren mit Glockenspielen, und hernach sogar Spieluhren mit der Flöte, Harfe, dem Hackbrette u. s. w. zu bearbeiten, worin besonders Salomon Scherzinger sich sehr auszeichnete, nachdem ihm der Weg dazu von den drey Brü-

dern Johannes, Eusebius, und Martin Wehrle gewiesen war.

Alle Arten von Uhren, Schlaguhren, Repetiruhren, Spieluhren, künstliche astronomische und andere Uhren, bey welchen der Lauf der himmlischen Körper, z. B. die Bewegung der Sonne und des Mondes, die Finsternisse u. s. w. dargestellt werden, oder wobey menschliche und andere Figuren tanzen, die Stunden und Viertelstunden schlagen u. s. w. so wie auch Thurm- und Taschenuhren von Holz, wurden auf eine vorzüglich saubere Art von Andreas Dilger aus Gütenbach verfertigt. Darunter verdienen besonders die verschiedenen Arten von Spieluhren, die astronomischen künstlichen Uhrwerke und die Taschenuhren die Aufmerksamkeit eines jeden Künstlers.

Man muß in der That erstaunen, wenn man eine hölzerne Taschenuhr ansieht, wegen der vielen Kunst, die daran verschwendet ist. Gewöhnlich werden sie flach, wie die französischen Modeuhren gemacht, und auch eben so groß. Alle Räder, Platten und Kloben sind von Holz auf eine bewundernswürdige Art ausgearbeitet, die Zähne ganz genau, der Unruhkloben nebst den Stellungsflügeln auf die sauberste Art ausgestochen, und, so wie auch die Klobenplatte, mit schönen geschmackvollen Verzierungen versehen. Die Getriebe sind von Stahl, und die Zapfenlöcher sehr künstlich mit Messing ausgefüttert. Unruhe und Schnecke sind von Messing, das Zieferblatt von Email. Zu bewundern ist es, daß der Eingriff aller Räder und auch des Steigrades, dessen hölzerne Zähne sehr fein sind, so gut von Statten gehen kann. Genauigkeit auf die Dauer darf man bey einer solchen Maschine freylich nicht suchen; bey allem dem aber bleibt sie ein Werk, das der Aufmerksamkeit und der Bewunderung eines jeden Künstlers würdig ist.

Wenn man nun alle Gattungen von Uhren, die auf dem Schwarzwalde verfertigt werden, zusammen nimmt, und wenn man weiß, (wie es denn gewiß ist,) daß 500 Meister im Schwarzwalde arbeiten, wovon ein jeder mit

seinen Gesellen jährlich wenigstens 150 Uhren mach
kann, weil es ausgemacht ist, daß zwey Person
einer Woche leicht 10 gemeine Uhren zu Stande brin
können; so ergiebt sich leicht, daß im Schwarzwa
jährlich gegen 75,000 Uhren gemacht werden. Wa
lich eine ansehnliche Summe!

Die Hauptwerkzeuge, welche die Schwarzwä
Uhrmacher zur Bearbeitung seiner Uhren gebraucht,
das Räderschneidzeug und die so genannte Tri
scheibe. P. Steyrer nennt ersteres Zahngesch
letztere, worauf die Triebstecken abgetheilt und eingesc
ten werden, Bohrgeschirr. Das Abdrehen und
schneiden der Räder pflegt gewöhnlich das Geschäft
Frauenspersonen zu seyn, und man weiß, daß auf
Art ein Frauenzimmer im Stande ist, täglich für
bis vier Uhrmacher Räder zu bearbeiten. Der P. T
däus Kinderle, ein geschickter Mathematiker, e
eine neue Triebfeder von einfacher und genauer Art, w
man auf dem Schwarzwalde mit vielem Nutzen anwe

Manchem wird es wohl angenehm seyn, die P
der Uhren zu wissen, und ich will deßwegen Folg
darüber anmerken. Als man noch Unruhuhren verfe
verkaufte man eine solche für 3, hernach für 2 und
für einen rauhen Gulden, oder für 50 Kreuzer.
Pendeluhren — Kurz- und Langschwengel
sie Steyrer — kamen Anfangs etwas höher zu st
bald aber fiel auch ihr Preis bis auf 50 Kr. her
Eine Guckguckuhr kostete erst 3 rauhe Gulden,
bekam man sie aber durch die Gebrüder Grießhab
1 Fl. 40 Kr. Eine Spieluhr kann 2, 3 bis 16
d'or kosten, je nachdem sie mit wenigern oder mehrern
gistern versehen ist. Salomon Scherzinger aus
wangen verkaufte eine Spieluhr mit dem Glocken
und der Harfe für 300 Fl. Eine hölzerne Tasch
mit silbernem Gehäuse kann man für 3 Louisd'or b
men; eine Taschenuhr für 60 Gulden.

Der Handel, der mit allen Arten der beschrie
Uhren getrieben wird, ist in der That sehr ausgeb

Teph Ganter, einer der ersten Uhrenhändler, ver-
te seine Uhren zu Köln am Rhein, Düsseldorf
Wolfenbüttel; und nachdem er innerhalb 10
ren damit bare 1200 Fl. gewonnen hatte, so gab er
Gewerbe auf, und wurde Bauer. Georg Keller
e den Handel nach Ungarn und Siebenbürgen
Zu derselben Zeit, nämlich im Jahr 1742, han-
en Christian und Martin Krimmi über den Rhein
h Frankreich; Balthasar und Matthias Höfler
züglich nach Italien.

Als die andern Uhrmacher sahen, daß die genann-
Uhrenhändler mit vielem Gewinn in ihre Heimath
ückkehrten, so wurden sie aufgemuntert, auch ihr Glück
der Fremde zu versuchen und wanderten daher schaaren-
se mit ihren Uhren nicht bloß fast in allen Europäi-
en Ländern herum, z. B. in England, Frank-
ch, Preußen, Sachsen, Schweden, Däne-
ark, Rußland, Kalabrien, in der Schweitz,
der Europäischen Türkey, sondern zogen sogar
nach Nordamerika und Asien.

Anfangs wurden ihnen in verschiedenen Ländern,
mentlich in Preußen, Schweden, Frankreich
Rußland, bey ihrem Handel verschiedene Hinder-
se in den Weg gelegt, und ihnen die Einfuhr ihrer
aare aus mancherler Ursachen verboten; sie räumten
se aber größten Theils glücklich aus dem Wege, indem
theils Prozesse dawider führten, theils durch Geschenke,
sie den hohen Potentaten mit ihren Kunstwerken mach-
, wieder freye Hand bekamen. Mit Schweden allein
nten sie nicht anders fertig werden, als daß sie ihre
ren ganz zergliedert hineinbringen, und an den Oertern,
sie damit handelten, erst wieder zusammen setzen muß-
. Und so dürfen sie ihre Uhren, die sie nach Schwe-
bringen, für keine Uhren, sondern für Materialien
zu ausgeben. Dieß ist die Ursache, warum der Han-
nach Schweden mit den Schwarzwälder Uhren am
wächsten betrieben wird.

Einer der ersten, die nach Rußland handel
war Urbanus Hummel; und als einer seiner Nac
ger der Russischen Kaiserin Katharina II. eine
künstliche Uhr verehrte, so erhielt er mit seiner ga
Gesellschaft die Erlaubniß, den Handel durchs g
Russische Reich fortzusetzen.

Fünf Gebrüder Faller, aus dem Schafhof
Friedenweiler im Fürstenbergischen, hatten einen Ge
von 40,000 Gulden aus ihrem Uhrenhandel gezogen,
als einer derselben, Matthias Faller, im Jahr
nach Konstantinopel zog, und den Großsultan
einer Spieluhr beschenkte, die sehr gnädig aufgenom
wurde, so erhielt er einen Freybrief, in der ganzen T
key ohne die geringste Abgabe handeln zu dürfen.
durch vermehrte sich sein Reichthum beträchtlich.
befindet sich dieser Faller tief in der Türkey, und e
besonders den Handel nach Asien befördert haben.

Eine Gesellschaft von 20 Personen handelte
Nordamerika; davon kam im Jahr 1786 Ge
Rombach wieder nach St. Peter zurück. Er erzäh
daß die Uhren dort nicht den erwünschten Abgang fänd
weil man an ihrer Dauerhaftigkeit zweifele, und
daselbst schon eine Menge Englischer und Französis
Uhrmacher niedergelassen habe. Er hofft aber doch,
es mit der Zeit besser werden, und man bald im Sta
seyn könne, den Afrikanischen Boden mit
Schwarzwälder Produkten zu betreten. Viele Einw
ner Asiens sollen besonders wegen der Guckguckuh
in Erstaunen gerathen seyn, und sie für Zauberey ge
ten haben.

Die Zahl der Menschen, welche die Uhren in fre
Länder bringen, kann man zu 500 annehmen, wovon
meisten ins Tribergische und ins Fürstenbergische gehö
Die Hauptniederlage ihrer Uhren ist zu Neustadt
Fürstenbergischen, wo sie eingepackt und nach ihrem
stimmungsorte versandt werden. Dadurch erhalten
auch wieder viele Menschen ihren Unterhalt.

Ueberhaupt sind die hölzernen Uhrfabriken der chwarzwälder, für Leute die nicht viel Geld an einem itmesser wenden können, und ihn doch nöthig haben, e wahre Wohlthat, und gewiß haben sie in Bürger- d Bauernhütten sehr vielen Einfluß auf eine bessere rdnung der Geschäfte dieser Menschen gehabt, da die entlichen Schlaguhren oft zu entfernt von ihren Woh- ngen waren, oder einen zu unordentlichen Gang hatten, daß sie sich bey ihren Beschäftigungen nach diesen mit ußen hätten richten können.

So erhob sich also die Uhrmacherkunst heutiges Ta- über verschiedene Stufen der Vollkommenheit zu einer ärke, die wohl schwerlich noch eines größern Zuwach- fähig ist. Mehrere Wissenschaften, besonders Ma- matik und Physik stehen ihr als Stützen zur Seite, e die sie auch keinesweges eine solche Höhe erreicht en würde.

Neuntes Kapitel.

Künstliche Uhrwerke.

§. 159.

Gleich nach der Erfindung der Räderuhren, die zum Zeitmessen dienten, sah man auch noch verschi andere Erfindungen zum Vorschein kommen, wo ver eines Räderwerks mancherley nützliche, für Auge Ohr angenehme und wunderbare Wirkungen herv bracht wurden. So weiß man, daß die Weckuh welche durch eine besondere Einrichtung zu jeder beli Stunde ein Geräusch machten, um dadurch den S fenden zu wecken, schon im 14, 15. und 16. Jahr dert verfertigt und besonders in Klöstern gebraucht den sind [1]). Diese Wecker wurden nachher mit noch l lichern Vorrichtungen verbunden, welche bewirkten, zu der Stunde, in welcher die Ausheben ausfallen, die Glocke in Bewegung gesetzt wird, ein Licht sich selbst anzündete. Einen solchen Wecker, der zug Feuer schlägt, und mit einem Uhrwerk verbunden das Stunden, Viertel und Minuten zeigt, und b eine Glocke andeutet, hatte Bernardus Corovag Es war nämlich neben den Ausheben, wie bey Schlosse einer Pistole, Stahl, Stein und Sch

1) S. *Simonis Maioli* dies caniculares sive colloquia physica et admiranda, p. 419, colloq. 23. 1614. fol.

-bracht, und neben dieſen ein Wachslicht. Beym
löſen der Weckers erhält der Stein und der Stahl
n Druck, entzündet den Schwefel, und bringt das
zum Brennen [2]).

Dergleichen künſtliche Wecker wurden in den folgen-
Zeiten noch immer mit verſchiedenen Aenderungen
Verbeſſerungen verfertigt. So wiſſen wir aus einem
eſe des Herrn van Swieten, Arztes des römiſch-
tſchen Kaiſers, den er im Jahr 1745 an einen ſeiner
unde ſchrieb, daß die Kaiſerin Königin ihm ein Ge-
nk mit einem Wecker gemacht habe, der für ſie ſelbſt
ertigt war. Indem dieſer Wecker zur beſtimmten
unde ſich auslöſte, ſo öffnete ſich ein Gehäuſe, aus
m Feuerſteine ſpringen Funken und eine Kerze wurde
urch angezündet [3]).

Anfangs fand man die Vorrichtung zum Wecken nur
Pendeluhren; nachmals aber fand man auch Mittel
n Taſchenuhren anzubringen, und dieß war eine Frucht
Vervollkommnung der Uhrmacherkunſt aus dem Ende
ſiebzehnten Jahrhunderts. In der Mitte des acht-
nten Jahrhunderts hat ſich beſonders Le Paute zu
ris die Verbeſſerung der Wecker zu Taſchenuhren recht
elegen ſeyn laſſen. (S. Traité de l'horlogerie. p. 115.)
rdinand Berthoud trat bald in ſeine Fußtapfen, und
Erfindungen dieſes großen Künſtlers trugen noch
hr das Gepräge der Vollkommenheit an ſich.

Mehrere Jahre ſind verfloſſen, als von einem Sol-
ten in Hannover, der ein großes mechaniſches Genie
tte, ein Wecker erfunden wurde, der mit einer jeden Ta-
enuhr auf eine einfache Art in Verbindung geſetzt werden
nn, indem er bloß von dem Stundenzeiger oder auch dem
inutenzeiger einer jeden Taſchenuhr ausgelöſt wird. Ich
be dieſe Erfindung, wo der Schlafende durch das Geräuſch

[2]) Joh. Philipp Harsdörfer's philoſ. und mathem. Erquick-
ſtunden. Th. 2, S. 343.
[3]) *Falconet*, Memoires de l'Acad. des Inſcriptions. T. XX,
a. a. O.

einer Glocke geweckt wird, nebst einer andern, wo ihn das Ziehen an Arm oder Bein, durch den Wecker zuwege gebracht, ermuntert, im Journal für Fabrik, Manufactur, Handlung und Mode, im August-Stücke vom Jahr 1796 beschrieben [4]).

§. 160.

Die Datumsuhren, Monatsuhren, und Repetiruhren waren ebenfalls, besonders letztere, Produkte des menschlichen Scharfsinns. Schon bey alten Taschenuhren ohne Spiralfeder mit der Stundenzeigung trifft man das Datum an, welches durch einen besondern Zeiger auf dem Zieferblatte angemerkt wird. Die etwas später verfertigten guten englischen und andere Uhren waren so eingerichtet, daß der Monatstag durch eine viereckige Oeffnung im goldenen oder silbernen Zieferblatte angezeigt wurde. In den neuern Zeiten hat man dazu bey Taschenuhren wieder einen Zeiger gebraucht. Die Monatsuhren, die den Namen der Monate, und solche die den Mondswechsel zeigten, sind auch schon ziemlich alt, hauptsächlich letztere Art, die man, wie wir weiter unten erfahren werden, schon an Uhrwerken aus dem sechszehnten Jahrhunderte findet. Eine Kugel, halb hell und halb dunkel, die innerhalb einem Monate vermöge eines Räderwerks einen Umgang verrichtet, stellt auf eine sinnreiche Weise den Mondswechsel vor. Hölzerne Schwarzwälder Uhren aus der Mitte des 18. Jahrhunderts waren oft mit diesem Mechanismus versehen.

Unter allen diesen künstlichen Uhren verdient aber keine so viele Bewunderung, als die Repetir- oder Wiederholungsuhr, welche im Jahr 1676 von

4) Beschreibung zweyer neu erfundenen Wecker, die von jeder Taschenuhr in Bewegung gesetzt werden können. (daselbst S. 99 u. f.) Vergl. m. meinem Aufsatze: Noch ein Paar Worte über die Wecker, die von jeder Taschenuhr in Bewegung gesetzt werden können; Journal für Fabrik, Manufaktur u. s. w. November 1799. S. 409 u. f.

n Engländer Barlow unter der Regierung Karls II.
nden wurde. Man nannte dieſe Maſchinen Repetir-
Wiederholungsuhren, weil man ſie in jeder beliebi-
Stunde ſchlagen laſſen konnte, ohne die andern Theile
Uhr in Unordnung zu bringen. Zuerſt verband Bar-
das Repetirwerk mit den großen, und bald darauf
mit den Taſchenuhren, welche letztere man, wie wir
en, ſchon ſo eingerichtet hatte, daß ſie die Stunden,
wohl die Viertelſtunden, von ſelbſt ſchlugen.

Eine der erſten Repetir-Taſchenuhren ſchickte, wie
Bathurſt verſicherte (ſ. Barrington's Geſchichte
Uhren a. a. O.), Karl II. an Ludwig XIV. von
nkreich. Karl II. hielt viel auf Uhren, und eine
Perſon hat Herrn Barrington erzählt, daß, wenn
Monarch ſich mit Mailſpiel beluſtigte, gemeiniglich
macher gegenwärtig waren, weil oft eine Uhr zum
ſe ausgeſetzt wurde.

Noch eine merkwürdigere Anekdote von königlicher
gung zu Uhren findet man in *Derham*'s artificial Clock-
er. p. 99. ed. London, 1700, und p. 107. ed. London,
*). Barlow hatte ſich durch Hülfe des Lords Chief
tice Alebone ein Monopolium wegen der Repetir-
n geben laſſen. Als aber Quare, ein anderer ge-
ter Uhrmacher zu London, vor Ausfertigung des
nts auch eine ſolche Uhr nach ſeiner eigenen Erfindung
acht, vorzeigte, ſo prüfte Jakob II. beyde, und er-
te der Uhr des Quare den Vorzug zu, welches in
Zeitungen bekannt wurde. Der Unterſchied der
n des Barlow und des Quare beſtand darin, daß
des erſtern ſeiner zwey Stifte in dem Gehäuſe einge-
t wurden, um die Stunde und Viertelſtunde repeti-
zu laſſen; bey der Uhr des Quare hingegen brauchte
ein einziges Knöpfchen an dem Gehänge des Uhrge-
es hinein geſchoben zu werden, wenn die Stunde und
telſtunde wiederholt werden ſollte. Nachher iſt man

*) S. auch die deutſche Ueberſetzung dieſes Buchs bey Wel-
per's Gnomonik, S. 25.

§. 161.

Auch die Aequationsuhren gereichen den Menschen zu einer ganz besondern Ehre. Man weiß, daß die scheinbare Revolution der Sonne um die Erde nicht alle Tage in gleichen Zeiträumen geschieht, daß nicht alle Tage des Jahrs von gleicher Länge sind. Man suchte daher den Gang der Uhren so zu reguliren, daß die Uhr die mittlere Zeit hielt, das heißt, daß sie durchs ganze Jahr alle Tage in gleiche Theile theilte. Der Unterschied dieser Zeit von der vorigen, die jede gute Sonnenuhr angiebt, und wahre genannt wird, heißt Aequation. Verschiedene unter dem Namen Aequationstafeln berechnete Tafeln geben genau diesen Unterschied an. Sinnreiche Köpfe kamen auf den Gedanken, eine Uhr so einzurichten, daß man an ihr sowohl die wahre, als auch die mittlere Zeit sehen, und daraus also ohne Mühe die Aequation bekommen konnte. Glücklich brachten sie auch ihre Gedanken, freylich nicht ohne große Schwierigkeit, in Ausübung. Es gehen nämlich, außer dem Stundenzeiger noch zwey Weiser auf dem Zieferblatte, herum, wovon der eine die wahre Zeit, der andere die mittlere angiebt. Der wesentlichste Mechanismus bey diesen Uhren besteht aus einer elliptischen Scheibe, welche durch gewisse Einschnitte nach der Aequation gebildet ist, und innerhalb einem Jahre einen Umgang vollendet. Diese Scheibe wird mit dem für die wahre Zeit bestimmten Minutenzeiger in Verbindung gesetzt, und die Räder der Uhr werden so eingerichtet, daß ein Rad in einem Jahre einen Umgang macht, und die Scheibe mit herum nimmt. Die Tage des Monats auch richtig anzugeben, dienen verschiedene mit einem Rade verbundene Stifte, welche das Monatszieferblatt am Ende jedes Monats weiter schieben.

Der Erfinder der Aequationsuhren ist uns gänzlich verbogen. Wir wissen nur, daß im Jahr 1699 in dem Schlosse Karl's II. Königs von Spanien eine Pendeluhr gewesen, welche die wahre und mittlere Zeit zugleich

te. Der P. Kresa, ein Jesuit, der sie im Jahr 5 beschrieb, wußte selbst ihren Erfinder nicht. Im r 1714 machte le Bon in Frankreich, und im Jahr 7 le Roy die ersten Uhren von der Art [6]). Nachher en Meynier, Ducheene, Thiout [7]), Berthoud [8]), Daute [9]) und andere die Aequationsuhren auf man-ley Art eingerichtet. Eine vorzüglich gute Aequations-ist noch diejenige, welche Herr Schulze beschrieben (S. Sur une horloge qui indique par un seul mou-ment deux tems différens, savoir le tems moyen ou forme, et le tems vrai ou irregulier, par M. *Schulze*. uveaux Memoires de l'Acad. Roy. de Berlin, 1782. 322 u. f.) Sie ist vom Uhrmacher Kleemayer in rlin verfertigt. Eine andere hat Herr Möllinger Fenster des Hauses der Akademie eben daselbst auf-ellt.

§. 162.

Zu den künstlichen Uhrwerken gehören besonders noch so genannten astronomischen Uhren, welche die ewegung der Himmelskörper, deren Veränderun-u. s. w. vorstellen, und wohl von den astronomischen ren unterschieden werden müssen, die als genaue Zeit-sser zu Observationen gebraucht werden. Schon Ar-imed's Sphäre war ein solches künstliches astronomi-es Uhrwerk, so wie nachgehends noch mehrere ans Ta-slicht gebracht wurden, deren bewegende Kraft gewöhn-h das Wasser war. Dahin gehörte z. B. das Uhrwerk s Präfectus zu Rom, Chromatius, des Boetius, s Pacifikus, des Chalifen Aaron's, welches Kaiser arl der Große bekam, und andere.

6) S. Machines et inventions approuvées par l'Acad. Roy. des Sciences. Paris, 1735. T. III, p. 21 und 151.

7) S. Machines et inventions etc. T. IV, p. 59, 153, 173.

8) Essai sur l'horlog. T. I, p. 66 u. f. T. II, p. 79 u. f.

9) Traité d'horlogerie. p. 212 u. f.

Solche künstliche Uhrwerke der Römer und andrer Völker, die das Planetensystem, die Sonnen- und Mondfinsternisse u. dergl. vorstellen, findet man im Recueil des Machines avant 1669 par Mr. *Perrault*. No. 22-24 beschrieben. Ihr Aeußere war kostbar, und die Maschinen ruhten auf schönen Gestellen. Aehnliche Uhrwerke befinden sich auf der Pariser Bibliothek, wie z. B. das Planisphärium des Cassini. (S. Journal des Sçavans 1682. p. 22.)

Auch Regiomontan verfertigte ein Uhrwerk, welches der himmlischen Körper Bewegung vorstellte; (s. *Petr. Gassendi* in vitis Astronomorum. p. 364, de Vita Regiomontani) und dieß wurde unstreitig von einem trocknen Gewichte getrieben.

Unter allen künstlichen astronomischen Uhrwerken hat wohl von jeher keins mehr Bewunderung erregt, als dasjenige auf dem Münster zu Strasburg; bey diesem ist in der That auch alles beysammen, was die Mechanik und Uhrmacherkunst nur wunderbares aufzustellen vermochte. Nur Schade! daß das Kunstwerk immer mehr ein Raub der Alles verzehrenden Zeit wird.

Es war im Jahr 1570, als der damals berühmte Mathematiker Conrad Dasypodius vom Magistrat der Stadt Strasburg den Auftrag erhielt, statt der schadhaft gewordenen alten Uhr in der Kathedralkirche, die im Jahr 1371 aufgesetzt war, einen Plan zu einer neuen zu entwerfen, die alles, was man von der Art bisher gesehen, an Kunst und Pracht übertreffen sollte, und den Bau sogleich zu veranstalten. Dieser wurde auch unter seiner Aufsicht von den drey geschickten Künstlern Isaak, Abraham und Josias Habrecht im Jahr 1571 angefangen und erst 1574 glücklich vollendet. Es wird gesagt, daß man dabey die Uhr zu Pavia zum Muster nahm, die von Wilhelm Zelandin verfertigt, und unter Karln V. von Janellus Turrianus ausgebessert, gleichfalls wegen ihres künstlichen Baues sehr berühmt war.

Das ganze Kunstwerk ist in drey Abtheilungen gebracht und mit einem Gitterwerk umgeben. Am Fuß

elben ſieht man einen Globus, welcher auf dem Rücken
s Pelikans ruht; er hat 3 Fuß im Durchmeſſer, und
Gewicht iſt 100 Pfund. Er iſt aus einer Compoſi-
von Kütt, Kreide und Papier bearbeitet, wodurch er
er That eine große Feſtigkeit erhalten hat. 48 Con-
lationen ſind darauf gemahlt, und mittelſt künſtlicher,
Innern des Pelikans angebrachter Maſchinerien, vol-
den Sonne, Mond und Sterne ihre Umläufe, ſo
ſie der Himmel uns darſtellt. Dieſem Globus gegen-
r ſind 3 Räder angebracht, wovon das größte einen
lender vorſtellt. Apollo und Diana ſtehen auf beyden
iten, und rücken die Tage und Nächte fort. Da muß
dieſes Rad genau alle Jahr ein Mal herumkom-
n [10]). Das mittlere Rad zeigt die güldene Zahl,
Sonntagsbuchſtaben, die beweglichen Feſte
die Schaltjahre. Es braucht 100 Jahre um ein
al herumzukommen. Das dritte und kleinſte Rad iſt
beweglich; außer der Karte von Deutſchland und dem
ane von Strasburg, enthält es auch die Namen derer,
an dieſem Werke gearbeitet haben. Die vier Monar-
ien der Welt ſind an den vier Ecken dieſer Scheibe be-
rieben, und auf zwey andern Seiten ſind auf zwey gro-
n Tafeln die Sonnen- und Mondfinſterniſſe vom Jahr
575 bis 1605 vorgeſtellt. An dem Globus ſteht fol-
nde Inſchrift:

Omnia metitur tempus, ſed metior ipſum,
Artificis fragili Machina facta, manu.

Unmittelbar über dieſen Maſchinen ſieht man die
eben Planeten. Sie ſind in Figuren, jede auf

10) Stant gemini circum, proles Latonia Phoebus,
Et Phoebi Diana ſoror: praefignis uterque
Virgineo vultu et telis clypeoque decoro.
Hinc atque hinc pictus telo de parte ſiniſtra
Orbis, Apollo diem quemvis toto indicat anno.
Oppoſitam digito Phoebe notat aurea noctem
Indice: quae medium poſt annum tarda ſequetur.
S. Carmen de aſtronomico Horolog. Argentorat. a *Nicod. Friſchlino.* Arg. 1575.

einem Wagen sitzend, vorgestellt; dieser Wagen wird
den ihnen geweihten Thieren gezogen. Die Figuren
scheinen eine um die andere, jeder an dem Tage, der
ihnen genennet wird. Sie heißen Apollo, Luna, Ma
Merkur, Jupiter, Venus und Saturn,
nach ihnen findet man die Namen der Tage in folge
Ordnung aufgeschrieben:

Dies Solis	Sonntag, Apollo, oder die Son
Dies Lunae	Montag, der Mond.
Dies Martis	Dienstag, Mars.
Dies Mercurii	Mittwochen, Merkur.
Dies Jovis	Donnerstag, Jupiter.
Dies Veneris	Freytag, Venus.
Dies Sabbati	Sonnabend, Saturn.

Wenn man die Augen etwas höher richtet, so
man eine Scheibe, welche die Minuten und Viertels
den anmerkt. Auf jeder Seite steht ein Engel, wo
der eine bey jedem Stundenschlage seinen Zepter, der
in der Hand hält, aufhebt, während der andere
Sanduhr umdreht.

Geht man zur zweyten Abtheilung, so erblickt
ein großes Astrolabium, auf welchem sich verschie
Zeiger herumdrehen. Der größte verrichtet alle 24 St
den eine Revolution, und zeigt die Stunden; die übri
zeigen die Bewegungen der Planeten im Thierkreise.
Mittelpunkte befindet sich ein Erdglobus, auf dessen
Seiten die vier Jahrszeiten gemahlt sind. Zwey Lö
halten auf beyden Seiten die Wappen der Stadt und
Vorsteher der Kirche. Unter dem Astrolabio ist ein k
ner Quadrant angebracht, welcher den Lauf und die
des Mondes angiebt, dessen Phasen auch sehr deut
angezeigt werden.

In der dritten Abtheilung befinden sich die Cymb
oder kleinen Glöckchen, die alle Viertelstunden, durch
geharnischte Menschen, die das verschiedene Alter
Menschheit vorstellen, in Bewegung gesetzt ein harmo
sches Glockenspiel machen. Etwas höher ist die kle

Stundenglocke angebracht. Hier ſteht auf der einen Seite eine Figur, die Chriſtum bedeutet, und auf der andern im Contraſt, der Tod, welcher bey jedem Viertel ſich der Glocke naht, um die Stunde zu ſchlagen, aber daran ſo lange verhindert wird, bis der vierte der geharniſchten Männer die letzte Viertelſtunde ſchlägt; dann zieht ſich die Chriſtusfigur zuruck, und der Tod ſchlägt die Stunde. Auf der Glocke findet man die Inſchrift: O Rex gloriae Chriſte, veni cum pace. 1375. 3. Non. Auguſti. Inwendig hängen noch verſchiedene kleine Glocken, die durch ihr harmoniſches Geläute ein angenehmes Glockenſpiel machen.

In dem kleinen Thurm zur Linken hängen die Gewichte der Uhr. Er iſt mit Gemählden von Tobias Stimmer verziert. Oben auf demſelben erblickt man einen Hahn, der nach Endigung des Glockenſpiels jedesmal mit den Flügeln zu ſchlagen anfängt und zweymal laut ruft. Ein wenig niedriger ſteht Uranie, als Göttin der Mathematik, und unter ihr ein Koloß mit den 4 Monarchien, wovon beym Daniel, Kap. 7. die Rede iſt. Nahe dabey ſieht man das Bildniß des berühmten Aſtronomen, Nicolaus Copernikus, welches Daſypodius aus Danzig erhielt. Die drey Göttinnen des menſchlichen Lebens wird man auf der linken Seite gewahr; Lacheſis hält den Spinnrocken, Clotho ſpinnt, und Atropos ſchneidet den Faden ab. Die Treppe, die auf der rechten Seite zu der Uhr hinaufführt, iſt eine der künſtlichſten, die wohl je exiſtirt haben.

Das ganze Uhrwerk iſt jetzt beynahe völlig unwirkſam, und es iſt der von Zeit zu Zeit gemachten Reparaturen ungeachtet ſo ſehr zerfallen, daß es wohl ſchwerlich je wieder in Ordnung gebracht werden wird. Noch immer wird es jedoch in der Geſchichte der mechaniſchen Künſte ein merkwürdiges Ueberbleibſel ſeyn.

Es iſt gewiß manchem die Sage zu Ohren gekommen, die Strasburger Uhr ſey von Copernikus gemacht, dem der Magiſtrat in der Folge die Augen ausſtechen ließ, damit er nicht anderswo etwas ähnliches verfertigen könne.

Dieß Mährchen ist sehr lächerlich, und der Urheber
selben ist Angelus Rocca (in Oper. Rom. 1719.
T. I, p. 170.), woraus wieder andere, z. B. Th
Corneille (Dictionn. géograph. artic. *Strasbourg*) e
pilirt haben. Copernikus ist nie nach Strasburg
kommen, obgleich er nach Italien reiste. Sein Port
welches man, wie gesagt, unter der Uhr sieht, kann
laß zu dem falschen Gerüchte gegeben haben.

In folgenden Schriften findet man Beschreibu
des Strasburger Uhrwerks:

C. Dasypodii Heron Mechanicus: seu de Mecha
artibus atque disciplinis. *Ejusdem* Horologii astrono
Argentorati, in summo templo erecti, descriptio. Arg
1580. 4.

Description nouvelle de la Cathédrale de Strasb
et de sa fameuse Tour, par Mr. *Joseph Schweighä*
Strasb. 1770. 8. p. 71 u. f.

Jacob von Königshoven Elsaß. und Str
Chronik, herausgegeben von Schiltern. S. 574 u.

L'Histoire d'Alsace du P. *Laguille*. T. I, P
p. 255 u. f.

Carmen de astronomico Horologio Argentorat
scriptum a M. *Nicodemo Frischlino*, Balingensi, A
Tübing. Professore. Item de eodem schediasma
Xylandri etc. . . . Argent. 1575. 4. — Frischlin
schreibt hierin die ganzen Theile der Uhr ziemlich
führlich und mit poetischem Schmucke; er giebt
Nachrichten von den vornehmsten Künstlern, die d
gearbeitet haben.

Vom alten Mathematiker Conrad Dasypod
Ein litterarischer Versuch der Königl. Societät der
senschaften zu Göttingen vorgelegt von J. G. L. Bl
hof, mit einer Vorrede des Herrn Hofraths Käst
Götting. 1796. 8. S. 26.

§. 163.

Mit Recht ist die Strasburger Uhr für die wund
barste in Europa gehalten, so wie die zu Lyon

rnſte in Frankreich iſt. Letztere wurde im Jahr
98 von Nicolaus Lippius aus Baſel verfertigt
im Jahr 1660 von Wilhelm Nourriſſon, einem
hickten Uhrmacher zu Lyon verbeſſert und mit neuen
ücken verſehen [11]). Sie ſteht in der Kathedralkirche
r in der Kirche St. Johannis, und es hat ſie noch kei-
ohne die größte Bewundrung angeſehen. Sie zeigt
nfalls den Lauf der Geſtirne, und deren periodiſche Be-
gung. Man ſieht daran einen immer währenden Ka-
der, welcher das Jahr, die Monate, den Tag, die
unde und Minuten anmerkt; man erblickt ferner einen
chenkalender, der die Feſttage und die Verrichtungen
es Tages mit den Kirchengebräuchen u. ſ. w. anzeigt.
einem Aſtrolabium, welches die Fläche des Himmels
rſtellt, bemerkt man die Stellungen der Geſtirne, die
aſen des Mondes, den Stand der Planeten und der
erne gegen einander, ihre Conjunctionen und Oppoſi-
ien. Jeder Tag kommt von Außen in einer Niſche in
er gewiſſen Geſtalt hervor. Am Sonntage erſcheint
Bild, welches die Auferſtehung vorſtellt; am Mon-
ge tritt der Tod hervor; am Dienſtage der heil.
ephan, der erſte Schutzheilige der Kirche; am Mitt-
chen kommt der heil. Johannes Baptiſta, der zweyte
chutzheilige; am Donnerſtage das Bild der Ein-
ung des heil. Sacraments; am Freytage die Paſſion
er das Leiden Chriſti; und am Sonnabend das
ild der heil. Jungfrau, mit den Worten: Dies Domi-
a Feria 2. 3 u. ſ. w.

Dieſe Figuren wechſeln ihre Stelle mit einander;
e Tage um Mitternacht räumt die eine der andern ihren
latz ein, und zieht ſich zurück. Ein Hahn verkündigt
e Stunde durch das Schlagen mit ſeinen Flügeln, und
rch ſein Geſchrey, welches er zweymal wiederholt. Ver-
ge künſtlicher Uhrwerke ſieht man einen Engel erſchei-

[11]) S. Hiſtoire civile ou conſulaire de Lyon par le P. *Claude François Meneſtrier*, de la Compagnie de Jeſus. Lyon, 1696. fol. p. 198 u. f.

nen, der eine Thür öffnet, um die Jungfrau Mar
begrüßen; der heil. Geist in Gestalt einer Taube
auf sie herab, und der ewige Gott, bildlich vorg
segnet sie. Löwen begegnen sich, rühren ihre Zunge
Augen, und ein harmonisches Glockenspiel läßt sich
welches den Lobgesang des heil. Johannes Bap
spielt: Ut queant laxis. Endlich werden die St
auf einem Zieferblatte gewiesen, und die Minuten
auf großen ovalen Linien, auf welchen ein Zeiger h
geht.

Die Uhr, welche sehr alt ist, war gänzlich unb
bar geworden, und gleichsam nur noch ein Körper
Seele und ohne Bewegung. Daran war die Nach
keit derjenigen Schuld, die darüber die Aufsicht g
hatten. Der Bischof Messire Claude de St. G
nachmals Graf und Cantor der Kirche zu Lyon, li
wiederherstellen. Er selbst war in mechanischen K
und Wissenschaften nicht minder geschickt, als er ein g
licher Lehrer der Theologie war, und desto eher war
Stande unter seiner eignen Leitung dem berühmten
macher Nourrisson den Bau aufzutragen, und ih
vortheilhaftesten Vorschriften dazu zu geben, da er
viele sinnreiche Erfindungen machte, die er dem Kü
mittheilte, und dadurch die Maschine zu einer gr
Vollkommenheit erhob. Im Jahr 1660 wurde
große Reparatur — man sollte beynahe Verfertigun
gen — vollendet. Die alte Uhr war ein Werk des
thematikers Nicolaus Lippius aus Basel, de
Bau im Jahr 1598, in einem Alter von 32 Jahre
ternahm.

In Histoire civile ou consulaire de la ville de L
par le P. *Claude François Menestrier*, de la Comp
de Jesus. Lyon 1696. fol. ist p. 200 diese künstliche
auf einem Kupferstiche vorgestellt. Beym ersten A
sieht man da gleich, welch ein kühnes Werk sie ist.
Zieferblätter und die beweglichen Figuren, z. B. die
der der Tage, der Hahn, der Engel, die Maria, der
Geist u. s. w. alles dieß findet man da ausgedrückt.

häuse ist ebenfalls sehr geschmackvoll; vier Statüen
en es, in Gestalt eines Thurmes, auf ihren Schul-
. Unten liest man die lateinische Worte: Opera et
io Guillelmi Nourrisson Lugduni.

§. 164.

Merkwürdig ist auch in der Geschichte der künstlichen
werke die berühmte Uhr zu Prag, auf dem Altstäd-
Rathhause, wovon Herr Anton Strnadt eine vor-
fliche Beschreibung geliefert hat [12]). Meisten Theils
ruft dieser sich auf ein interessantes Manuscript, welches
hann Taborsky von Ahornberg bey Tabor auf-
ezt hat. Dieß, dem damaligen Magistrate zugeeignet,
hält eine genaue Beschreibung des sehenswerthen Uhr-
cks auf dem Altstädter Rathhause, und ist eins der
nsten böhmischen Handschriften aus dem 16. Jahrhun-
t. Es besteht nur aus 14 beschriebenen Pergament-
ttern in groß Quart, und aus der Vorrede sieht man,
ß das Buch im Jahr 1570 geendet ist.

Die Beschreibung des Uhrwerks enthält folgende
pitel: 1. Kap. Ueber die Vortrefflichkeit dieses Kunst-
rks. 2. Kap. In welchen Künsten und Wissenschaf-
der geübt seyn müsse, der sich an diese Maschine wagt,
sie geschickt zu behandeln und nicht zu verderben.
Kap. Die vier Hauptheile des Uhrwerks, deren jeder
ne eignen Gewichte, Räder und Einrichtungen hat.
Kap. Von dem Minutenwerke. 5. Kap. Das allen
ren gemeine Werk, nämlich das Zieferblatt und die
ocken. Taborsky behauptet in diesem Kapitel, daß

[12]) S. Beschreibung der berühmten Uhr- und Kunstwerke am Altstädter Rathhause und auf der königl. Sternwarte zu Prag, von Anton Strnadt. Mit Kupfern. Prag und Dresden, 1791. 4. Eine andere kürzere Beschreibung steht in *Haefteni* monastic. disquisit. fol. P. II, Tract. IX, p. 775. und in *Simonis Majoli* diebus canicular. ed. Moguntiae, 1614. fol. colloq. 23, p. 420. Auch Laurentius Bayerlink in Theatro vitae human. voc. *Horologium et Mechan.* redet von dieser und andern künstlichen Uhren.

dieser Theil der Uhr schon vor dem Mag. Hanusch (
dem Jahr 1490) da gewesen sey. 6. Kap. Von
vierten und künstlichen Theile; dieser besteht aus ei
Rade, das sich immer binnen einem Jahre ganz her
dreht; es hat 365 Zähne, so viel als Tage im gem
Jahre sind, davon täglich einer ausgehoben, und
Schaltjahre um einen zurück gehalten wird. Im 7.
kehrt Taborsky wieder zum Minutenwerke zurück,
führt alle Räder, die Sonn- und Mondszeiger, auc
Regeln oder Linien des Neu- und Vollmondes oder
Satzpunkte an. Im 8. Kap. wird von den drey Rä
des Thierkreises, der Sonne und des Mondes, in so
sie auf einander Bezug haben, gehandelt. 9. Kap.
besondere von der Wirkung des Sonnenrades. 10.
Von dem Hauptrade, und warum sich dieses nicht,
in andern Uhren, jede Stunde, sondern während
Stunden nur funfzehn Mal herumdreht, und aber
in den nämlichen Punkt eintrifft. 11. Kap. Von
Thierkreise. 12. Kap. Von dem Mondszirkel. 13.
Von den Fehlern, die bey der Richtung dieser Ma
vorkommen, und wie sie vermieden werden können.
Kap. Uebereinstimmung des Kalenders mit den Stu
15. Kap. Entdecktes Geheimniß, ohne welches das
werk nie gehörig gerichtet werden könnte. Im 16.
zeigt er an, daß er zu Ferdinand's I. Zeiten die s
nannte deutsche Uhr von 12 Stunden, die vor
in Böhmen ganz unbekannt war, verfertigt habe,
erklärt zugleich, auf welche Art und Weise der näm
Zeiger, der durch eine Hand vorgestellt wird, di
Stunden des ganzen natürlichen Tages anzeigt, zu
jene, die man die deutschen nennt, anmerke. Im 17.
beweist er, daß die Veränderung der Luft, die Witte
und andere Ursachen, zugleich in dem Uhrwerke selbst
Veränderung bewirke; auch giebt er Mittel an, diese
vorzukommen. Endlich enthält das 18. Kap. eine
Wiederholung aller vorhergehenden Kapitel.

Wahr ist es, daß dieß Uhrwerk auf dem P
Rathhause alle Bewunderung und Achtung verdient,

daß es damals fast einzig in seiner Art war. Nicht Kinderspiele, nicht Tändeleyen sind an diesem Werke zu sehen; sondern der Geist des Philosophen und Mathematikers, der es betrachtet, findet hier reichen Stoff zur Nahrung, zum Nachdenken und Forschen. Fournier (in Notitia urbis Prag. Lib. IV, c. 6.) gesteht, daß die Uhr zu Prag kaum ihres Gleichen in der Welt finde, und er hat in der That nicht Unrecht. Nicht bloß die Tages- und Nachtstunden sieht man durch das Uhrwerk angemerkt, sondern auch den Tag, den Monat, das Jahr, den Aufgang der Sonne und des Mondes, die güldene Zahl, die Sonn- und Mondzirkel, und die vornehmsten Festtage des Jahres. Und wenn man das etwa Spielwerk nennen will, daß der Tod in einem gewissen Felde steht, und ehe die Uhr schlägt, ein Glöckchen läutet, in der linken Hand eine Sanduhr hält, die er nach jeder Stunde umkehrt, daß dem Tode gegenüber ein zitternder Greis vorgestellt ist, der von jenem zwar erinnert wird wegzugehen, aber mit Kopfschütteln zu erkennen giebt, daß es ihm noch zu früh sey, sich den allgemeinen Gesetzen der Natur zu unterwerfen: wenn man das Kinderspiel nennen will, so bedenke man, daß auch an diesem Stücke viele Kunst verschwendet sey, und daß es auch nicht einmal mit zum Wesentlichen des Werks, sondern nur zu den Verzierungen gehöre.

Man findet hier also, noch einmal wiederhole ich es, alle größern Festtage des Kalenders, die güldene Zahl, die Schaltjahre, die böhmischen und deutschen Stunden, die nicht auf einmal, sondern jede für sich durch Schläge an die Glocke angedeutet werden, die Sonn- und Mondkugel (im Feuer vergoldet) so wie sie am Himmel auf- und untergeht, angezeigt; ferner auch den Mondswechsel, die Finsternisse, den Lauf der Planeten, und überhaupt das ganze Bild des mit Weltkörpern gezierten Himmels.

Nachdem Taborsky die eben genannten Merkwürdigkeiten der Uhr in seiner Schrift hererzählt hat, so untersucht er das Alter des Uhrwerks. Nie habe er erfahren können, sagt er, weder aus mündlichen noch aus handschriftlichen Nachrichten, von wem und zu welcher Zeit

das Uhrwerk erfunden sey; nur so viel habe er herausgebracht, daß die erste, zweyte und vierte Abtheilung mit den dazu gehörigen Planisphären ein gewisser Magister Hanusch ums Jahr 1490 verfertigt, und bis an seinen Tod die Oberaufsicht darüber geführt habe. Balbin (Miscellaneen. Buch 3, K. 12, §. 1, 2, 3.) hat in einer alten Handschrift angemerkt gefunden, daß jenes gegründet sey, nur bringt er auch noch einen gewissen Jakob, Schüler des Hanusch, als Verfertiger in dem genannten Jahre dazu. Hanusch, sagt er, wäre ein berühmter Astronom und Lehrer der Mathematik zu Prag gewesen. Daß er ein Böhme gewesen, beweist sein Name, weil Johann böhmisch Hanusch heißt. Da er aber nicht in dem Verzeichnisse der Magister an der Prager Universität vom Jahr 1430 bis 1490 zu finden ist, so ist es wohl wohl möglich, daß Magister nur einen Künstler, einen Meister in der Uhrmacherkunst bedeuten sollte. So viel ist gewiß, daß sein Schüler Jakob das Uhrwerk gut im Stande erhielt, daß es nachher durch die unwissenden Hände der Zwuonek in Unordnung kam, und daß es erst Taborsky im Jahr 1552 von neuem ausbesserte.

In dem obersten Theile der Uhr an der Mauer stand eine Inschrift vom Jahr 1629, wo sie reparirt wurde. Diese ist auch nach der Reparatur, die der Uhrmacher Landesperger im Jahr 1787 unter der Direction des Herrn Strnadr's vornahm, nur mit veränderter Jahrszahl so stehen geblieben: Anno domini Millesimo septingentesimo octogesimo septimo, Senatus populusque Pragensis horologium hoc renovatum aeternitati (posteritati mavelim) dicat. Unter dieser Inschrift befindet sich die Tabula horarum inaequalium sive Planetarum (die Tafel der ungleichen oder Planetenstunden), wodurch man nach dem astrologischen Jahr den Regenten aller Stunden finden und bestimmen kann. Man versteht nämlich unter Planetenstunden den 12. Theil eines natürlichen Tages, und den 12. Theil einer natürlichen Nacht; war der Tag lang, z. B. im Sommer, so waren auch die Stunden lang, und war er kurz, so waren auch diese

3. Wir haben schon in unserm ersten Kapitel davon
det. Jetzt wird der Tag nicht mehr so abgetheilt.
er dieser Tafel der Planetenstunden sieht man den
eglichen Zieferring mit vergoldeten großen Ziefern
I bis XXIV. woran die böhmischen Stunden gezeigt
den. Sonst schlug die böhmische Uhr allemal, wenn
Sonne untergegangen war, 24; jetzt geschieht dieß
nicht mehr, und nur ein Sonnenzeiger merkt diese
theilung des Tages noch an. Gleich neben diesem
eglichen Stundenringe ist an der Grundplatte der
sche Zieferring angebracht, den man in 2 mal 12
unden eingetheilt hat; dabey stehen die Worte: nume-
medii horologii.

Von 3 an dieser Platte angebrachten concentrischen Krei-
stellt der eine den Wendekreis des Krebses (Tropicum
cri), der andere den Aequator (Circulum Aequinoctii),
der dritte den Wendekreis des Steinbocks (Tropicum
ricorni) vor. Auf alle diese wirkt denn das Uhrwerk
daß man daran eben die Veränderung, wie am natür-
en Himmel sehen kann. Dreymal wechselt die Grund-
tte an der Farbe ab, so, daß der sehr dunkele oder
warze Theil, welcher sich rechts oder links bey den
nischen Zahlen IX und III endigt, die Nacht, und der
as hellere die Morgen- und Abenddämmerung bedeutet.
eßhalb stehen auch um letzterer die Worte, Crepuscu-
n, auf der einen, und Aurora auf der andern Seite
chrieben. Der ganz helle oder obere halbe Theil zeigt
n Tag oder vielmehr die Dauer des Tages an.

Auch auf dieser Grundplatte kommt der Thierkreis
t dem Sonnen- und Mondszeiger vor. Dieser Kreis
beweglich und ziemlich breit; in ihm findet man die
himmlischen Zeichen, deren jedes 30 Grad einnimmt,
rzeichnet, und der so abgetheilte Ring wechselt von 5 zu
Graden immer mit Weiß und Roth ab. Hieran kann
n denn die wahre und scheinbare Bewegung der Sonne,
d daher die mittlere und wahre Zeit abnehmen, so
e auch den Umlauf des Mondes nach synodischer und
riodischer Zeit.

Unter diesem Planisphär ist eine fast noch gr
Platte, die zu dem Kalender gehört, und viele d
nützliche und brauchbare Sachen enthält; nämlic
Monats- und Hauptfesttage mit der güldenen Zahl, m
beständig die Zeit des Neumondes anzeigen soll, w
welchem Jahre der dreyzehnte Mondenmonat zu
Vom 21. März bis zum 18. April ist diese güldene
noch einmal zu finden, und daraus konnte man leic
Tag bestimmen, auf welchen das Osterfest fallen m
Es kommen alsdann auch 12 Sinnbilder für die 12
nate, die sich auf die Verrichtungen und Arbeiten be
welche vorzüglich der Landmann nach Beschaffenhe
Klima in Böhmen in jedem Monat zu verrichten p
Das ganze Kunstwerk macht auch noch besonders de
dem Verfertiger ausnehmende Ehre, weil es zi
einfach ist, und der Mechanismus nicht durch zu
Räder verwickelt gemacht wird.

Auf der königl. Sternwarte zu Prag befind
auch einige künstliche Uhrwerke vom Pater Jo
Klein verfertigt, die wohl werth waren, daß
Strnadt sie in seiner oben angeführten Beschre
(S. 33 u. f.) mit bekannt machte. Pater Jo
Klein, im Jahr 1684 zu Kramnitz in Böhmen
ren, und 1762 zu Prag gestorben, wo er zum e
Gedächtniß seines Namens eine ansehnliche Menge K
stücke hinterließ [13]), verfertigte ein künstliches a
misches Uhrwerk, welches durch Federn ununterbr
in Bewegung gesetzt, nicht nur den jedesmaligen S
der Planeten, sondern auch noch viele andere im Ka
vorkommende Dinge auf eine genaue und angenehme
anzeigte. Er verfertigte diese Maschine nach dem S
des Tycho de Brahe, wo die Erde in der Mitte
und um dieselbe sich erst der Mond, dann die S
wälzt. Um die Sonne gehen dann wieder der M
die Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Au

[13]) S. Pelzel's Abbildungen der Böhmischen und M
schen Gelehrten. Th. IV, S. 137-142.

abanten der leztern Planeten sind zu sehen, und sie
lenden ihre Umläufe, durch Räderwerk getrieben,
ürlich wie diese Weltkörper am Himmel. Ein beson-
er Zeiger weist auf das Land (mehrere Länder sind in
em Zirkel auf dem Zieferblatte angegeben), wo es eben
ittag ist, und zwar zu jeder Zeit oder Stunde, die
n zu Prag zählt. Wenn z. B. der Zeiger früh
orgens 5 Uhr zeigt, so sieht man China bey dieser
tunde, wo es also um diese Zeit Mittag ist. Die
onntagsbuchstaben, die Epacten, der Ostervollmond,
e güldene Zahl, der Sonnenzirkel, die Römerzinszahl,
e beweglichen und unbeweglichen Hauptfeste; dieß alles
ht man an der Uhr, jedes in seinem Fache, vorgestellt.
uch ist das Gehwerk, welches 8 Tage in einem Aufzuge
ht, mit einem Stundenschlagwerk versehen.

Als der geschickte Klein dieß Kunstwerk im Jahr
752 geendet und öffentlich zur Schau ausgestellt hatte,
rfertigte er noch in demselben Jahre ein anderes nach der
ypothese des Nikolaus Copernikus, welches begreif-
h weniger zusammen gesetzt und regelmäßiger dargestellt
erden konnte. Auch gab ihm der Künstler weniger
ißere Verzierungen. Im Mittelpunkte steht die Sonne
beweglich, und um sie drehen sich nach den natürlichen
Verhältnissen die Planeten, sammt ihren Trabanten;
uch der Ring des Saturns gewährt dabey einen überaus
ngenehmen Anblick. Alsdann werden auf dem Zifer-
latte ferner die Monate und Monatstage, und außer
n gemeinen Stunden auch die babylonischen angezeigt.
Von allen diesen Einrichtungen befinden sich bey dem
Werke des Herrn Strnadt's saubere Kupferstiche, die
er nur das Aeußere der Maschinen, so wie ich es kürzlich
zählt habe, vorstellen.

Nach Vollendung dieser zwey vortrefflichen Uhrwerke
rfertigte Klein eine geographische Uhr, die Hor-
ann erfunden, aber nicht ins Werk gerichtet hatte [14]).
Diese Uhr besteht an der Hauptseite in einer Uhrplatte,

[14]) S. Strnadt's Beschreibung u. s. w. S. 48 u. f.

auf welcher die gemeinen Tag- und Nachtstunden ve
net sind. Diese Platte ist bis zu den Stunden hol
geschnitten, und in diesem Ausschnitte ist eine em
Halbkugel von 4 Zollen angebracht, die genau
paßt, und die nördliche Hälfte unserer Erdkugel vo
darauf sind die Meridiane von 5 zu 5 Graden g
und die Länder mit ihren Meridianen aufgetragen.
Jesuite und nachmalige Mandarin zu Peking
Sichelbarth verfertigte die emaillirte Halbkugel
ner Abreise nach China. Um dieser Halbkugel
sieht man den Aequatorring wie gewöhnlich in
eingetheilt, wo nämlich 15 Grad auf eine Stun
men. Diese Stunden laufen aber nicht in eine
von 1 bis 24, sondern von 12 bis 12 Stund
damit man an dem obern großen Stundenrin
ordentlich den Meridian von Prag vorstellt),
Stunde eines andern Meridians bestimmen kann.

Nebst den Zeittheilen in Stunden hat dieser
liche Aequatorring noch zweyerley andere Unterab
gen; nämlich bey zwey concentrischen Kreisen sieht
dem einen die 12 Monate in ihre Tage, und in
dern die 12 Zeichen des Thierkreises jedes in seine z
eingetheilt. Zwischen diesen beyden Kreisen ist ei
tieferer beweglicher Ring mit einem Zapfen ang
worauf die Sonnenscheibe fest gemacht wird; und
diese an der Halbkugel jeden Tag sowohl, als a
ihm zukommenden Grad der Sonne in der Eklip
laufende Prager Stunde und den Mittag in jede
augenblicke. An eben demselben Ringe ist zugl
blaues Hohlglas angebracht, welches sich ersten
Stunden um die emaillirte Halbkugel, und zw
in 6 Monaten über den Nordpol bis zum Polarkr
dann wieder auf dieselbe Art rückwärts bewegt,
Rand des Glases den ganzen Polarkreis unbede
Die erstere Bewegung ist die Nachahmung der 2
gen Umdrehung der Erde um ihre Axe, weßwe
Glas um Mittag unten, und um Mitternacht o
der Halbkugel genau zur Hälfte gesehen werde

r Sonnenzeiger, welcher immer an dem untern beweg-
en Stundenringe die 12. Stunde bezeichnet, und den
ittag eines jeden Orts auf der Erde in jedem Augenb icke
iebt, trifft um die 12. Mittagsſtunde in Prag mit
, und um Mitternacht mit der entgegen geſetzten 12.
unde überein, wo denn alle die Oerter, welche zu Prag
ier dem blauen Glaſe lagen, um die Mitternachtſtunde
er dieſem bedeckt erſcheinen.

Die zweyte Bewegung des blauen Glaſes geſchieht
einem Zeitraume von einem Jahre, und zwar ſo, daß,
nn man den Anfang von der Frühlingsnachtgleiche an-
mt, wo die Sonne in den erſten Grad des Widders
t, zu dieſer Zeit der Mittelpunkt des Hohlglaſes genau
n Nordpol berührt, und dieſe Hälfte der Erdkugel in
iche Theile abſondert. Da iſt denn der erleuchtete
eil dem verfinſterten völlig gleich, ſo wie zu dieſer Zeit
h auf dem ganzen Erdballe Tag und Nacht gleich iſt, und
den nördlichen Polbewohnern der 6 monatliche Tag
ängt. Von dieſem Augenblicke an wird das Glas durch
inwendig angebrachtes Stirnrad rückwärs geſchoben,
zum 21. Brachmonat, an welchem Tage das Hohl-
s den Polarkreis gänzlich verläßt, und dadurch einen
ſtündigen Tag für die Bewohner dieſes Polarkreiſes
eigt. Dieſe ſehen nämlich die Sonne in beyden ent-
en geſetzten Punkten des Meridians und ganze 24
unden über dem Horizonte.

Einige Tage hindurch bemerkt man faſt keine Bewe-
ng am Glaſe, weil ſie zu der Zeit in der Ab- und Zu-
hme der Abweichung der Sonne auch kaum merklich iſt;
Gefähr nach acht Tagen aber nimmt man ein ſehr kleines
gment wahr, wo denn das Hohlglas wieder immer
hr gegen den Pol zu rückt. So wird alſo die Abwei-
ung der Sonne geringer, bis nach Verlauf dreyer Mo-
te (gegen den 22. oder 23. September) der Rand des
laſes abermals den Pol berührt, über den Pol ſich dann
rbewegt, und dem 21. December den ganzen Polar-
eis bedeckt, folglich eine vom 21. Juni ganz entgegen
ſetzte Erſcheinung hervorbringt. Auf dieſe Weiſe braucht

ferblatt der Uhr vorstellt, stehen auf dem Holzwerke in niedersächsischer Sprache die Worte: wol kant maken berichte du my, dat et alle Mann tho danke sy (du kannst mir wohl berichten, ob es jedermann zu Danke sey).

Vormals waren an diesem Uhrwerke auch bewegliche Figuren zu sehen, die nach und nach aber in Stillstand gerathen sind. Zwischen zwey großen Säulen stand ein Bild, welches den Heiland vorstellte, über einem kleinen Altar; an beyden Seiten befanden sich zwey große und zwey kleine Thüren. Aus der großen Thür zur Rechten gingen Mittags um 12 Uhr die Bilder der sieben ältesten Churfürsten und des Kaisers in Procession heraus, wandten sich zu dem Bilde des Heilandes, machten demselben eine Verbeugung und empfingen darauf von ihm ein Zeichen des Segens mit der Hand; dann entfernten sie sich wieder durch die große Thür zur Linken, und schlossen dieselbe hinter sich zu. In den kleinen Thüren sah man zwey Figuren, die man sogleich für Bedienten hielt, weil sie durch allerley Bewegungen ihre Dienstfertigkeit an den Tag zu legen schienen. Während dieser Scenen erblickte man auf den Seiten zwey Trompeter, welche ihre Posaunen ansetzten, gleichsam als wenn sie darauf blasen wollten [16]).

Die Stadtuhr zu Görlitz auf dem Rathshausthurm schlägt nicht allein die Viertelstunden, sondern weiset auch den ab- und zunehmenden Mond, und ein durch Kunst gemachter Löwe fängt, so bald der Neumond eintritt, so stark an zu brüllen, daß man es in allen Straßen der Stadt hören kann. Eine solche Uhr soll auch ehemals in der Stadt Sorau in der Niederlausitz, dem Grafen von Promnitz gehörig, zu sehen gewesen seyn, die aber bey einem Brande, welcher die Stadtkirche verzehrte, mit verwüstet worden ist.

In dem Domstifte zu Cöln wird eine Uhr gewiesen, die, wenn sie nur einmal aufgezogen ist, das ganze

16) S. Beschreibung des astronomischen Uhrwerks in der Kirche zu St. Marien in Lübeck. 1768. 4.

Jahr durch alle Tage, den Lauf der Sonne, des Mondes und anderer Planeten, nebst den ordentlichen Tags- und Nachtstunden angiebt.

Ein nicht minder künstliches Uhrwerk hat die Stadt Nürnberg in ihrer Frauenkirche, welches ein Schlosser Johann Heus im Jahr 1462 verfertigt haben soll. Die vielfältig daran befindlichen durch Uhrwerk getriebenen Figuren werden nur an hohen Festtagen in Wirksamkeit gesetzt, alsdann versammelt sich auf dem großen Markte, wo die Kirche steht, eine große Anzahl Menschen, um dieß Schauspiel, welches gewöhnlich das Männlein-Laufen genannt wird, mit anzusehen [17]). Auch der monatliche Lauf des Mondes wurde daran sehr gut angezeigt. (S. *Wagenseil.* Comment. de Civit. Noriberg. p. 68. und *Joh. Cochlaei* compend. ad Pomp. Melae Geogr. Cap. I. de Noriberga).

Auf dem berühmten Perlachsthurm zu Augsburg befindet sich ein Uhrwerk, bey welchem am St. Michaelstage der Engel Michael mit dem zu seinen Füßen liegenden Drachen streitend zu sehen ist. (S. Brucker's histor. phil. crit. Appendix. S. 162.) Daniel l' Hermite von Anvers redet von dieser Augsburger Uhr, als einem Kunstwerk, mit vielen Lobsprüchen [18]); der Herzog von Rohan bewunderte diese Uhr gleichfalls, und lieferte zugleich in seiner Reisebeschreibung eine Beschreibung derselben [19]). Die Stadt Großenhayn in Sachsen hat ein Uhrwerk, an welchem zwey Böcke zu sehen sind, die sich bey jedem Glockenschlag so vielmal zusammen stoßen, als die Glocke Stunden anzeigt. Ein ähnliches Uhrwerk befindet sich zu Stolzenau im Hannövrischen und zu Medina del Campo in Italien.

17) S. Marperger's Horologiographia, oder Beschreibung der Eintheilung und Abmessung der Zeit. Dresden und Leipzig, 1723. 8. S. 86 u. f.

18) Iter German. Operum p. 387, 388. Ultrajecti, 1701. 8.

19) Voyage. T. II, p. 213. und in seinen Memoir. Paris, 1665.

Bemerkt zu werden verdient auch noch der
nannte Apfelschnapper zu Frankenhausen,
künstlich gemachter Menschenkopf mit aufgesperrtem
bey jedesmaligem Schlagen der Stunde eine K
verschlucken scheint. Er ist zum Andenken eines
schen Bauern, Thomas Münzer, der zur Z
Bauerkrieges wüthete und in Frankenhausen
richtet wurde, als eine Zierde an die Stadtuhr ange

§. 167.

Man zeigt auch noch zu Versailles in Fra
ein außerordentlich künstliches Uhrwerk, welches im
1702 verfertigt seyn soll. Zwey Hähne sollen bey
Stundenschlage dreymal krähen, mit den Flügeln
schen, und zugleich soll sich eine Thür öffnen, zu n
zwey menschliche Gestalten herein treten, jede mit
Glocke in Form eines Schildes in der Hand, auf
zwey Liebesgötter mit einer Keule wechselsweise die
telstunden schlagen. Auf einem besondern Felde,
vielen Verzierungen versehen, wird Ludwig der X
zehnte in Wolken schwebend vorgestellt, welch
nachher mit seinem Gefolge hinter die Seitenthüre
rückzieht, die sich alsdann auch von selbst wieder zu
ßen [20]). In der Stadt Valladolid in Spanien
in dem königl. Palaste eine eben so künstliche Uhr zu
seyn, wobey auch alle die astronomischen Begebenhe
wie bey dem Strasburger Kunstwerke, vorgestellt sin

In der Stadt Tentitis im Mohrenlande, n
jetzt Dendera heißt, findet man einen ungeheuer gr
Tempel, der so viele Fenster hat, als Tage im J
sind, und dabey so gebaut ist, daß jedes Fenster mit
Tafel des Zodiakus übereinstimmt, und also die a
hende Sonne jeden Tag durch ein neues Fenster in
Tempel scheint. Kircher (in Oedipo Aegyptiaco. T
P. 2, Class. 8, c. 1.) erzählt von des Simantis G
welches ein 365 Ellen weiter goldener Zirkel umgab,

[20]) S. Halle's Werkstätte der heutigen Künste. Be
1762. Th. II, S. 292.

n die Tage des Jahrs, wie auch der Sternen Auf- und tergang zu sehen war. Jeder Grad dieses Zirkels war e Elle lang, sein Durchmesser aber von 120 Ellen, d nach dem Bericht des Diodor's soll dieser Zirkel 650,000 Pfund feinen Goldes enthalten haben. Man rd mir übrigens verzeihen, daß ich auch diese Werke t unter die künstlichen Uhren rechne.

§. 168.

Ein sehr künstliches Uhrwerk ist auch dasjenige, wel- s in der Grafschaft Rantzau im Holsteinischen ein auer ohne Unterweisung erdacht, und aus Eisen verfer- t hat. Es besteht erstens aus einer wohl eingerich- n Schlaguhr, die sich alle Stunden richtig und deut- hören läßt. Zweytens aus einer Viertelstunden- , die alle Viertel schlägt, alle Stunden aber gewisse lodien einiger geistlicher Lieder spielt. Die Uhr ist ittens auch so eingerichtet, daß sie Morgens um 6 r, Mittags um 12, und Abends um 6 Uhr von selbst Betglocke läutet. Sie spielt viertens des Tags r alle drey Stunden angenehme geistliche Lieder; des orgens um 6 Uhr, wenn die Betglocke ausgeschlagen, t man das Lied spielen: Aus meines Herzens runde; um 9 Uhr: Wie schön leucht uns der orgenstern; um 12 Uhr, nachdem die Betglocke sgeläutet: Singen wir alle aus Herzens- unde; um 3 Uhr Nachmittags: Nun freut euch ben Christen; um 6 Uhr Abends nach der Bet- cke: Wallts Gott mein Werk, ich lasse, und blich Abends um 9 Uhr: Nun ruhen alle Wäl- r, womit denn auch das künstliche Uhrwerk des Nachts er ruht und des Morgens wieder zu spielen anfängt. desmal spielt es von den genannten Liedern 4 Verse, d zwar alles mittelst einer einzigen Walze, die sich von bst stellt und verändert, wenn sie nur des Morgens ein- al aufgezogen wurde.

Auch ein Wecker befindet sich bey diesem künstlichen hrwerke, den man auf jede beliebige Stunde stellen kann.

Er thut 816 Schläge, wovon man gewiß erwachen muß. Zugleich zündet er auch ein Licht an, wenn man zuvor das nöthige Brennzeug gehörig mit ihm verbunden hat. Man sieht ferner an dieser Uhr vier Weiser, deren ersterer die 12 Monate im Jahre und zugleich das Datum anmerkt. Der zweyte zeigt die Stunde des Tages und der Nacht; der dritte, der nur sehr klein ist, und alle Stunden einmal auf dem Zifferblatte herumgeht, bezeichnet den 8. oder 4. Theil der Stunde, und der letzte, welcher alle Woche einen Umgang vollendet, giebt den Wochentag an. Außerdem gehören zu der Uhr 12 kleine hölzerne Figuren, deren jede eine Stunde lang vor einem kleinen Pförtchen Schildwache hält, und alsdann von einem andern, précis wenn die Glocke schlägt, abgelöst wird [21]).

Ein anderer Mann von geringem Stande, Johann Spiegel auf der Insel Rügen, Küster im Rombinischen Kirchspiel, verfertigte ebenfalls sehr künstliche Uhren, besonders Sonnenuhren. Unter andern machte er dergleichen Werke, an welchen die Sonne vermöge des Schattens eines Zeigers angab, welcher Tag der Woche es sey, in welchem Grade des Thierkreises die Sonne gehe, zu welcher Zeit sie in dieses oder jenes Zeichen trete, wie lang Tag und Nacht sey, zu welcher Stunde die Sonne und gewisse Planeten auf- und untergehen u. d. gl. m. Er verfertigte auch Sonnenuhren, auf welchen man die tägliche Abweichung der Sonne vom Aequinoctialzirkel, und die Grade der Erhöhung der Sonne über dem Horizont sehen konnte, so wie auch die Stunden, worin die Sonne bey langen Sommertagen des Nachmittags noch scheint, wenn sie auf gewissen andern Theilen der Erde längst untergegangen ist. Zugleich sah man in einem ausgehöhlten Globus an der Ost- West- und Südseite die Landkarten verzeichnet, woran man gleich wahrnehmen konnte, welchen Leuten die Sonne gerade über dem Kopfe stand, und die Zeit, wenn sie bey allen Völkern auf- und unterging. So war man also im Stande zu wissen, welche Völker

[21]) S. Marperger's Horologiographia u. s. w. am angeführten Orte.

der Erde Mittag hatten, und an jedem Orte die Stunde des Tages, und die Höhe der Sonne über dem Horizonte anzugeben. Das Wunderbarste bey dieser Uhr war noch, daß man alle diese Erscheinungen auch ohne die Sonne, bloß beym Scheine eines Lichts bemerken konnte.

Es gehört wohl mit zu den merkwürdigen Uhrwerken dasjenige, welches eine gewisse adliche Jungfrau in Schlesien verfertigt hat. Sie machte sich nämlich aus der Asche ihres erblaßten Bräutigams eine Sanduhr, nach welcher sie ihre Lebenszeit abmaß. Nach der Bewegung dieser Uhr richtete sich die Unruhe ihres Herzens, und mit ihren thränenden Augen bemühte sich das Mädchen, die Geschwindigkeit der auslaufenden Asche zu übereilen [22]).

§. 169.

Harperger, dessen Buch ich einige Male angeführt habe, erfand eine künstliche Uhr, die nicht bloß schlug, spielte und repetirte, sondern auch in 12 besondern Kreisen den Lauf der Sonne, des Mondes und der 5 andern damals bekannten Planeten, die Länge und Kürze der Tage, kurz die ganzen Bewegungen und Veränderungen der Himmelskörper vorstellte. Sie zeigte die vier Jahrszeiten an, die Monate, Tage, Stunden und Minuten. Sie schlug Viertel- und ganze Stunden, und spielte von früh Morgens um 5 Uhr an, bis Abends um 10 Uhr 18 unterschiedliche Lieder; Abends um 10 Uhr war das Schlagen und Spielen zu Ende, und ersteres nahm nach 3 Uhr, letzteres nach 5 Uhr wieder seinen Anfang.

Das Gehäuse, worin die Gewichte verborgen auf- und abgingen, war drey Ellen hoch und 1½ Ellen breit; es enthielt Archimed's Bildniß, nebst einem Globus und andern Instrumenten. Der obere Theil des Kastens, worin sich das Uhrwerk befand, war 2 Ellen hoch, und

22) S. *Lohensteini* Arminium. L. V, p. 656, und *Pincinelli* Mundus Symbolicus. c. XI, no. 151.

man sah daran das Zieserblatt. An diesem bemerkte man mehrere Zirkel und bewegliche Scheiben, mit verschiedenen Theilungen. Der größte Zirkel, der im Durchmesser fast eine Elle betrug, war unbeweglich, und enthielt die Stunden des Tages und der Nacht. Der zweyte Zirkel war beweglich, und um ihn herum lief innerhalb 24 Stunden eine vergoldete Sonne; diese ging mit der natürlichen Sonne am Himmel zu gleicher Zeit auf und unter, und in einem Jahre durchwanderte sie die 12 Zeichen des Thierkreises, die man auf einer neben dem Zirkel liegenden Scheibe sehen konnte. Wenn im Sommer der längste Tag kam, so sah man die Sonne im Zeichen des Löwen über 16 Stunden lang; in den kürzesten Tagen aber, wo sie im Steinbocke steht, kaum 8 Stunden.

Der dritte Zirkel hatte einen Zeiger, der nicht allein auf die Stundenzahl hinwies, sondern auch zeigte, in welchem Zeichen und Grad des Zodiakus die Sonne ging. Der vierte stellte den Auf- und Untergang der Sonne vor, so wie auch die Tags- und Nachtslänge durchs ganze Jahr; daraus konnte man denn abnehmen, wie lang jeder Tag und jede Nacht war. Der fünfte Zirkel bildete den Thierkreis mit den 12 Himmelszeichen, auf welchem die Sonne innerhalb 24 Stunden und etlichen Minuten jedesmal um einen Grad fortrückte; den ganzen Kreis durchlief sie also in einem Jahre nur einmal. Daran konnte man also den Unterschied der mittlern Zeit von der wahren recht gut abnehmen. Der sechste Zirkel, an welchem der Mond zu sehen, lief auch alle Tage mit der Sonne herum, nur etwa einige Minuten langsamer als diese. So wie nun der Mond von der Sonne abwich, so ging auch sein Ab- und Zunehmen von Statten, und der Wechsel seines Lichts wurde sichtbar. Im Zunehmen lief er der Sonne nach, im Abnehmen aber ging er vor derselben her. Auch hier war also die Höhe des Mondes über dem Horizonte zu jeder Zeit zu erkennen. Der siebente Zirkel zeigte das Alter des Mondes, wie auch den Lauf desselben durch Zeichen und Grad; der achte die 12 Monate des Jahres, und zwar auf einer Scheibe, wo der

Name eines jeden Monats 4 Wochen lang stehen blieb; so bald aber ein neuer Monat eintrat, so verrückte sich dieser Zirkel des Nachts vorher von selbst, und so ging es alle Monate durchs ganze Jahr. Der neunte Zirkel stellte den Monatstag oder das Datum vor, das in jeder Nacht um eine Zahl weiter sprang. Merkwürdig war hierbey, daß sich nicht allein die Tageszahl der vollen Monate von 1 bis 31 verrückte, sondern auch am Ende des Aprils, Juli, Septembers und Novembers die Zahl 31 allemal übergangen wurde, weil diese Monate nur 30 Tage haben; es rückte also gleich nach dem 30. der genannten Monate der 1. Tag des neu angehenden Monats hervor. Im Februar wurden die drey letzten Zahlen im Monat 29, 30 und 31 übergangen; aber nur drey Jahre nach einander, denn im vierten Jahre, welches ein Schaltjahr ist, schob das Uhrwerk nur die zwey Tage 30 und 31 fort.

Der zehnte Zirkel stellte in einer Oeffnung die sieben Planeten vor, so wie sie an jedem Tage der Woche regieren. Des Sonntags kam Sol, des Montags Luna, des Dienstags Mars, des Mittewochens Mercurius, des Donnerstags Jupiter, des Freytags Venus, des Sonnabends Saturnus, und jeder von diesem stand an seinem ihm zugehörigen Tage unverrückt vor der Oeffnung. Des Nachts aber nach 12 Uhr verschwand er und der folgende stellte sich an seinen Ort. Der eilfte Zirkel enthielt die Stundenzahl; jede davon blieb eine Stunde unverrückt stehen; nach verflossener Stunde aber entfernte sie sich schnell, und eine andere trat hervor. Auf dem zwölften unbeweglichen Zirkel waren die Minuten verzeichnet, worauf ein kleiner Zeiger herum ging.

Alles dieß traf genau mit dem Laufe des Himmels und der Zeit überein. Das Uhrwerk schlug auch ganze und Viertelstunden, und zwar letztere auf vier Glocken akkordweise. Die Stunden wurden auf vier andern und größern Glocken ebenfalls akkordweise geschlagen, und zwar so, daß die größere Glocke allein den Nachschlag hatte. Nach dem Stundenschlage spielte das Glockenspiel jede Stunde ein ander Lied von selbst mit 2, 3 und 4

Stimmen, und untermischten musikalischen Clausuln. Um 10 Uhr des Abends ließ sich das Lied: Nun ruhen alle Wälder hören, dann stand das Schlag- und Spielwerk, wie schon erinnert, von selbst stille, und erst des Morgens um drey Uhr fing es wieder an zu schlagen, und um 5 Uhr zu spielen. Man konnte es aber auch so einrichten, daß das Spielen und Schlagen des Nachts nicht unterbrochen wurde. Ein Repetirwerk, welches Stunden und Viertel wiederholte, erhob den Nutzen der Uhr noch um ein ziemliches.

Oben um das Zieferblatt herum standen die 4 Jahrszeiten; unter dem Zieferblatte war ein ovaler Durchbruch, mit einem Glase bedeckt, hinter welchem ein Bild, das die Zeit vorstellte, in der einen Hand die Sense, und in der andern die Uhr haltend, sich stets hin und her bewegte. Ueber demselben las man: Tempus edax rerum. — Dieß merkwürdige Uhrwerk ist von Eisen, Stahl und Messing gemacht, die Gewichte sind über 1 Zentner schwer, das Pendel ist zwey Ellen lang, und das ganze Werk wird alle acht Tage einmal aufgezogen [23]).

§. 170.

Ein nicht minder künstliches Uhrwerk ist dasjenige, welches der kaiserliche Geograph Johann Baptista Homann verfertigte. An diesem sind nicht nur mittelst des in 24 Stunden um die frey schwebende Erdkugel herumgehenden Sonnenzeigers alle Stunden, so wie sie in einem und demselben Augenblicke auf allen Theilen der Erde, in Europa, Asia, Afrika und Amerika gewiesen werden, zu sehen, sondern auch der natürliche Tag und die natürliche Nacht, in allen Ländern, so wie der Untergang der Sonne, und die daraus folgende Länge des Tages und der Nacht für jedes Klima. Sogar wird daran ganz deutlich und der Natur fast ganz ähnlich die halbjährige Dauer des Tages und der Nacht unter dem mitternächtlichen Pole gewiesen. Es stellt diese Uhr ferner das Weltsystem so

[23]) S. Marperger's Horologiographia u. s. w. S. 101.

or, daß die Erde unbeweglich in der Mitte steht, und ie Planeten nebst der Sonne um dieselbe herumlaufen, icht als wenn der Künstler des Copernikus Ordnung at verwerfen wollen, sondern bloß um dem Auge den nblick der Bewegungen der Himmelskörper so vorzustel- n, wie es ihre scheinbaren Revolutionen mit sich brin- en. So sieht man also an dieser Uhr, daß, wenn es ey uns 12 Uhr Mittag ist, unsere Gegenfüßler 12 Uhr Nitternacht, und die Bewohner zu beyden Seiten 6 Uhr, Morgens oder Abends, zählen.

Tag und Nacht werden durch einige halb beschattete läser ganz natürlich angedeutet, mit ab- und zuneh- endem Licht und Schatten, wodurch das Hemisphaerium oreale, nach Erforderniß der Jahrszeit bald mehr bald eniger als die Hälfte bedeckt, einen sonderbaren Anblick ewährt. Deutlich kann man aber auf dem verfinsterten heile noch immer die bedeckte Schrift lesen. Der Schat- n dieser Gläser bedeckt demnach alle diejenigen bemerkten erter des Erdbodens, wo es wirklich Nacht zu werden fängt, und weicht im Gegentheil von den Oertern hin- eg, wo der Tag anzubrechen beginnt. Wenn es z. B. Nürnberg Morgens 4 Uhr ist, so zählt man, wie an an der Uhr sieht, zu Cairo in Aegypten 5½ Uhr, Candia 5 Uhr, zu Amsterdam 3¾ Uhr, zu Edin- urg 3 Uhr, in Grönland 12 Uhr, zu Pecking in hina 11 Uhr, zu Siam 10 Uhr, zu Jerusalem d Moskau 6 Uhr, zu Constantinopel 5 Uhr f. w. Daraus sieht man also leicht, daß man an die- Uhr die Länge des Tages und der Nacht eines jeden rts auf der Erde erfahren kann.

Der bewegliche Ring des Zodiakus, auf welchem e 12 Himmelszeichen mit dem Namen der Monate stochen sind, geht mit der Sonne täglich herum, muß er alle Monate verschoben werden, damit das rechte eichen und der rechte Name des Monats gleich über der onne zu stehen komme.

§. 171.

Christoph Trefler zu Augsburg, Drechsler von Profession, aber ein großes Genie, verfertigte im Jahr 1683 eine M durch Räder bewegt, den Weltbau sehr s Sie war größten Theils von Silber, un kaiserlichen Hof. Der nämliche Künstle eine Zauberlaterne, die ihm bey Nachtzeit d Uhr vertrat, da sie die Stundenzahlen warf, so wie der durch ein Uhrwerk in Be Zeiger, auf dem Glase angebracht war [24] chen Uhren könnte man Zauberuhren auch Herr Joh. Conrad Gütle giebt i Zaubermechanik diese Benennung. Die unter andern auch folgende Vorrichtung: D Deckel eines verschlossenen Kästchens öffnet das Uhrzieferblatt mit dem Zeiger; man st auf den Tisch, läßt jemand, wenn man aus gegangen, den Zeiger auf eine beliebige S und das Kästchen mit dem Deckel zuma Wiederhereintreten in das Zimmer sagt n cher Stunde der Zeiger in dem zugemac stehe. Dergleichen Künste gründen sich blo spielereyen, und ich habe diese Uhr des G führt, um nichts, was man eine künstlic könnte, vorübergehen zu lassen.

Hans Schlottheim, ebenfalls ei Künstler, machte ums Jahr 1581 für dolph II, der ein Liebhaber und Kenne Künste war, sehr künstliche Uhrwerke, die einem Geschenke für den türkischen Kaiser ren. Für eben diesen Kaiser verfertigte Roll zu Augsburg im Jahr 1589 ein Uhrwerk. Unstreitig war Roll eben der K die berühmte Uhr verfertigte, die Peter

[24] S. Becher's närrische Weißheit. S. 91. macher betreffend.

gelehrter Staatsmann dieſer Zeiten, im Jahr 1600 auf ſeiner Durchreiſe durch Augsburg daſelbſt geſehen, und als ein Uhrwerk (Bericht von ſeiner deutſchen Reiſe von den Freyheiten der Reichsſtädte. Bd. 3, K. 3, S. 633.) beſchrieben hat [25]). Es wurde daran der Lauf der Sonne, des Mondes und der Planeten, nebſt der Bewegung der Fixſterne vorgeſtellt.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts ließ Heinrich II. von Frankreich zu Anet eine Uhr machen, welche große Bewunderung erregte. Man ſah daran unter andern eine Kuppel Hunde, die, indem ſie liefen, bellten, und einen Hirſch, der mit einem ſeiner Füße die Stunden ſchlug. (S. *Falconet* Memoir. de l'Acad. des Inſcript. T. XX. a. a. O.)

In dem Palazzo di Colonna zu Rom ſtand vor Zeiten auch eine ſehr künſtliche zu Augsburg verfertigte Uhr, welche Stunden, Minuten, Monate, Jahre, den Lauf der Sonne, des Mondes, der Planeten, und andere Merkwürdigkeiten zeigte, und im Jahre nur einmal aufgezogen werden mußte [26]).

Pater Antonius Maria de Reita, ein Kapuziner, machte in der Mitte des 17. Jahrhunderts zu Köln am Rhein ein ſo genanntes Planetologium, welches ein Uhrwerk war, das der himmliſchen Körper Bewegung und Veränderungen ſehr natürlich anzeigte. Räder und Getriebe, durch Gewichte gedreht, ſetzten die Maſchine in Bewegung [27]).

Kaiſer Ferdinand III. ließ im Jahr 1655 zu Augsburg ein Uhrwerk verfertigen, womit durch den Miſſionarien von Jeſuiten in ſeinem Namen dem Kaiſer von China ein Geſchenk gemacht wurde. Es hatte drey

25) S. Paul's von Stetten Kunſt- Gewerb- und Handwerksgeſchichte der Stadt Augsburg. Augsb. 1779. S. 172.

26) S. Reyßler's Reiſen. S. 81. erſte Ausgabe.

27) S. P. *Antonii Maria de Reita* Oculus Enochi et Eliae. L. IV, c. ultim. Vergl. m. P. *Gaſpari Schotti* Technic. curioſ. L. IX, p. 666. *Ejusd.* Magia univerſ. p. 258.

Abtheilungen; unten war ein Orgelwerk, zu verschiedenen Stücken eingerichtet, in der Mitte eine katoptrische Kammer und oben eine chinesische Uhr, nebst einer astronomischen Sphäre, welche die Bewegung der himmlischen Körper darstellte[28]). Vielleicht war Johannes Buschmann der Künstler dieses Werks, weil er als geschickter Mechaniker, der sich erst in Augsburg, dann in dem Haag und endlich in London aufhielt, bey dem Kaiser sehr in Gnaden stand [29]).

In den neuern Zeiten gehörte Dav. Siegmund Haas zu Augsburg mit unter die geschicktesten Uhrmacher. Er stammte von einer gelehrten Familie ab, und seine mathematischen Einsichten machten ihn erst völlig des Namens eines berühmten Künstlers würdig. Außer mehrern guten Pendeluhren machte er eine Uhr, die vier Wochen in einem Aufzuge ging, auf 6 Glocken Stunden, und Viertelstunden schlug, einen Wecker und ein Glockenspiel hatte, den Mondschein, das Mondsalter, den ganzen Kalender, die Länge des Tages und der Nacht, die Zeichen des Thierkreises, die Monats- und Wochentage zeigte. Auch fand man dabey eine Erdkugel vorgestellt, die zugleich durch das Uhrwerk getrieben wurde. Sie zeigte, wo es auf der Erde Tag oder Nacht war, wie der Tag an verschiedenen Orten zu- oder abnahm, wo die Sonne auf- oder unterging, und die Stunden auf allen Theilen der Erde. Dieß Kunstwerk kam, nachdem es die Vermögensumstände des Verfertigers zerrüttet und lange ungekauft gestanden hatte (so wenig wird deutscher Fleiß belohnt!) in die herzogl. Wirtembergische Kunstkammer nach Stuttgart.

Die künstliche Uhr des Regensburger Astronomen Georg Christoph Eimmart, die Stunden, Minuten und Tertien zeigte, gab auch auf zwey beweglichen Scheiben die Zeit an, wenn an einem Orte, z. B. zu Nürn-

28) S. *Pasch* Invent. nov. antiq. C. VII, §. 44.

29) S. Uffenbach's Reisen. Th. II, S. 452; Paul von Stetten a. a. O. S. 174.

berg, die vornehmſten Sterne culminirten d. h. durch den Meridian gingen. Außerdem merkte ſie die Zeit an, wenn die Sonne in den Mittagszirkel dieſes oder jenes beträchtlichen Orts gelangte, wodurch man jedesmal deſſen Mittag wiſſen konnte. Auch waren dabey noch andere in Grade getheilte Scheiben zu ſehen, welche die Stellen der Sonne, des Mondes und der Hauptplaneten andeuteten. Auf den vier Ecken des Zieferblatts waren die vier Jahrszeiten ſehr ſauber gezeichnet und emaillirt [10]).

§. 172.

Dominikus Maria Manni (De Florentinis inventis commentarium etc. Ferrariae, 1731. 4. p. 63, c. XXIX. De Horologiorum, aliorumque Inſtrumentorum inventionibus) nennt einen ſehr geſchickten Künſtler Laurentius a Vulparia, der vortreffliche Räderuhrwerke verfertigte, welche den Lauf der Himmelskörper anzeigten. Ein gewiſſer Georg Vaſari aus Alexio Baldovinetto, erzählt, wie Manni ferner ſagt, daß Cosmus I, Herzog von Toskana, ein ſolches Uhrwerk von dem genannten Künſtler gehabt habe. Eben das bezeugt auch Franziskus Albertinus, der von dem herzoglichen Gebäude redet; er ſagt, daß in dieſem Palaſte eine bewundrungswurdige künſtliche Uhr geweſen, welche, von der Hand des Lorenz a Vulparia verfertigt, den Lauf der Sonne, des Mondes und der Planeten gezeigt habe. Eben dieß beſtätigen Dominikus Mellini, Cinellius, Michael Pacciantes und andere. Letzterer ſagt: Laurentius Volpaiae Mathematicae praecipuus inter nobiliſſimos ſui ingenii foetus peperit horologium, in quo ſummo ſtudio, et exacta admodum diligentia quicquid de ſideribus, et coelo excogitari poteſt, id etiam propriis manibus perfecit et demonſtravit.

Angelus Politianus beſchreibt dieß Uhrwerk in einem lateiniſchen Briefe an ſeinen Freund Franciskus

10) S. Doppelmayr's Nachricht von den Nürnb. Mathematicis und Künſtlern a. a. O.

Cäsa folgender Maßen: Eine viereckige Säule in Form einer Pyramide spitz zu laufend, ist drey Ellen hoch. Ueber derselben ist statt des Capitäls ein Kreis, der, mit Gold und Farben verziert, auf der einen Seite die Bewegung der Planeten vorstellt. Er wird durch inwendige Räder in Bewegung gesetzt. Ein anderer Zirkel unterscheidet die zwölf Zeichen des Thierkreises, die von Sonne und Mond in bestimmten Zeiten durchwandert werden. Außerdem sind noch mehrere Vorrichtungen da, mittelst denen der Auf- und Untergang der Sonne und des Mondes zu jeder Jahrszeit in Stunden angegeben wird, der Mondswechsel u. s. w. Der Brief ist datirt: Faesulis, 6. Idus August. 1484. [31]).

In dem berühmten Dresdenschen Kunstkabinette befinden sich viele künstliche Uhrwerke, darunter besonders die astronomische Uhr ausgezeichnet zu werden verdient, die im Jahr 1563 angefangen, 1586 vollendet, und vom Churfürst August mit 16,000 Reichsthalern bezahlt ist. Sie zeigt den Kalender, die scheinbare Bewegung der Sonne, des Mondes und der Planeten, mit allen Abweichungen derselben, die aus der Revolution der Erde entstehen. Auch eine geographische Uhr, die, zu Prag verfertigt, die Nacht in jedem Lande anzeigt, wird in der Kunstkammer zu Dresden gewiesen, und verdient ebenfalls des Kenners Aufmerksamkeit [32]). Und außerdem findet man darin noch mehrere vor Christi Geburt verfertigte Automaten, Papageyen, Pfauen und andere Thiere, die sich bewegen und Stimmen von sich geben, mehrere Orgelwerke, die Wecker bilden u. s. w.

Unter den kaiserlichen Geschenken, welche im Jahr 1699 nach dem mit den Türken geschlossenen Frieden vom römischen Kaiser nach Constantinopel gesandt wurden, befanden sich, außer mehrern vortrefflichen Pendel-

[31]) S. *Dominici Mariae Manni* de Florentinis inventinis commentarium etc. Ferrariae, 1731. 4. c. 29. p. 63.

[32]) S. Beschreibung der Stadt Dresden. Dresden, 1782. 8. S. 526.

uhren, die alle Viertel und Stunden schlugen, und mit einem lieblichen Glockenspiel versehen waren, auch künstliche astronomische Uhrwerke, und dann eine künstliche Kugeluhr, die sich von selbst aufzog [33]).

Als eine Merkwürdigkeit, die man in einer Hinsicht mit zu der Geschichte der künstlichen Uhren rechnen darf, will ich folgenden Vorfall nicht vorübergehen lassen: Da im Jahr 1676 König Christian V. in Dänemark die schwedische Festung Landscrona belagerte, schlug ein starkes Donnerwetter in die dasige Stadtkirche, und löschte an dem Zieferblatte der Uhr unterschiedliche Ziefern theils ganz aus, theils veränderte es dieselben in lauter V. welches damals für ein besonderes Omen gehalten wurde, besonders da bald darauf die dänischen Waffen die Stadt eroberten. Man prägte zum Andenken dieser Begebenheit eine Gedächtnißmünze, welche auf der einen Seite den Stundenzeiger mit den auf dem Zieferblatte veränderten Ziefern, auf der andern Seite aber diese Aufschrift hatte: Coelo et Memoriae, quod Landscronae Crisliano V. Arcem obsidente, in horologio sacro Vnario IIIum XIImo VII. Numer. stupendo miraculo fulmen contexerit A. 1676. 28 Jul. — So groß war nun wohl eben dieß Wunder nicht, als man damals glaubte; jedoch bleibt der Vorfall allerdings merkwürdig.

§. 173.

Auch in dem letzten Viertel des 18. Jahrhunderts fanden sich noch immer einige Künstler, die künstliche astronomische Uhrwerke mit dem größten Fleiß bearbeiteten. Darunter verdient denn zuvor die Taschenuhr à la Jablonowsky gezählt zu werden. Diese bewundrungswürdige kleine Maschine, eine Taschenuhr von mittlerer Größe, zeigt mancherley Veränderungen der Zeit und anderer Erscheinungen an. Erst sieht man an derselben die Stunden, Minuten und Sekunden der wahren und mittlern Zeit, wodurch die Uhr zu einer Aequationsuhr gebil-

33) S. Marperger's Horologiographia u. s. w. S. 96, 97.

det ist. Alsdann zeigt sie die Zahl der Wochen, das Datum, den Namen der Monate, die 12 Zeichen des Thierkreises, das Alter des Mondes, den Mondswechsel, die vier Theile des Tages (Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht), die Verfinsterungen der Sonne und des Mondes, nebst den Stunden, wenn sie sich ereignen. Alle diese Verrichtungen bey einer Taschenuhr, müssen doch in der That ein großes Erstaunen erwecken, und den Geist zur innigsten Bewunderung stimmen.

Herr Passament, damals königlicher Mechanikus zu Paris ist vor ungefähr 30 Jahren der Verfertiger dieser Uhr. Der Fürst Jablonowsky ertheilte ihm die Vorschriften dazu, und nachmals versprach dieser Künstler, zu Folge einer gedruckten Anzeige unter dem Titel: D'une montre particulière, nomme Almanach en montre, ou montre à la Jablonowsky, dergleichen künstliche Uhren für 1000 Reichsthaler auf Bestellung zu liefern.

Diesem Kunstwerke à la Jablonowsky verdient folgende scharfsinnige Erfindung des Pastors Phil. Matth. Hahn zu Echterdingen im Wirtembergischen, den wir im Vorhergehenden schon kennen gelernt haben, an die Seite gesetzt zu werden: Sie besteht auch aus einer künstlichen astronomischen Uhr, die, von Gewichten getrieben, hauptsächlich die copernikanische Weltordnung vorstellt. Man sieht daran die Bewegung der Planeten nach den natürlichen Verhältnissen. Sogar erstreckt sich diese Vorstellung bis auf die Excentricitäten, die Neigungen der Bahnen, die Bewegung der Sonnenfernen der Planeten, ingleichen auf die Erdferne der Sonne, die eine Revolution von 21,000 Jahren hat u. s. w. Alles dieß wird mit einer fortdauernden Richtigkeit bewerkstelligt.

Die Weltordnung kann von dem Uhrwerke abgesondert und ihren Theilen können mit der Hand beliebige Stellungen gegeben werden. Auch treibt das Uhrwerk Zeiger zur Zeitrechnung. Diese vortreffliche Maschine hat der Verferriger in einer Entfernung von Künstlern und Handwerkern, bloß von dem Schulmeister des Orts P. G. Schaudt unterstützt, der die Uhrmacherkunst von

lbſt gelernt hat, zu Stande gebracht, und nachgehends
it ſie der verſtorbene Herzog von Wirtemberg erhalten.
r verfertigt außerdem große Uhren ohne Räder, gleich
uerhaft und richtig, ſo wie auch Sonnenuhren, bey de-
n nicht der Schatten, ſondern ein Stunden- und Mi-
utenzeiger die Zeit angiebt. Die Stellung der letztern
nn ohne Mittagslinie geſchehen, und hier in Göttin-
en wird noch eine ſolche Sonnenuhr aufbewahrt. Außer
ch mehrern kunſtreichen Sachen hat Hahn auch einen
einen Wagen gemacht, der durch den Trieb des Feuers
er künſtliche Berge geht [34]).

§. 174.

Ein Uhrmacher Chriſtian Möllinger in Berlin
at ein kunſtreiches Uhrwerk verfertigt, welches in mehr
s Einer Rückſicht nicht minder als die vorhergehenden
en Beyfall aller Kenner verdient. Zu oberſt ſieht man
n Zieferblatt von gewöhnlicher Größe, auf welchem
Stunden, Minuten und Sekunden mittelſt concentriſch
ufender Weiſer nach dem mittlern Sonnenlaufe gezeigt
erden. Um dieß Zieferblatt geht ein beſonderer Minu-
nring, der ſich ſo verrückt, daß er allemal den Unter-
hied zwiſchen dem mittlern und wahren Sonnenlaufe
enau angiebt. Damit nun Wärme und Kälte das Pen-
el nicht verändere, ſo iſt es aus Stäben von verſchiede-
en Metallen zuſammen geſetzt, die eine Compenſation
ewirken; und da der Aufhängungspunkt des Pendels
ben auf einer Schneide ſich befindet, ſo kann es auch kei-
en von der Feder herrührenden Unrichtigkeiten unterwor-
en ſeyn. Es wiegt mit der Linſe 45 Pfund, und da iſt,
egen den kleinen Schwingungsbogen, auch die verſchie-

34) S. Beſchreibung einer aſtronomiſchen Maſchine, welche ſich in der öffentlichen herzoglichen Bibliothek zu Ludwigsburg befindet; auf Sr. Herzogl. Durchlaucht zu Wirtemberg Befehl herausgegeben von Georg Friedrich Viſcher, Prof. der ſchönen Wiſſenſch. und Herzogl. Bibliothekar. Stuttgard, 1770.

dene Dichtigkeit der Luft nicht im Stande, den Gang der Uhr zu verändern.

So weit hat also die Uhr alle Eigenschaften einer astronomischen, und kann zu Observationen gebraucht werden. Unter jener obern Zieferblattsscheibe ist aber noch eine größere angebracht, die aus drey Ringen besteht. Davon ist einer in 2 Mal 12 Stunden, und diese sind wieder in Viertelstunden eingetheilt. Eine Sonne zeigt hier die Zeit; beym Untergange verschwindet sie und beym Aufgange wird sie wieder sichtbar. Um die Sonne ist eine Ekliptik in Grade abgetheilt, auf der man sehen kann, in welchem himmlischen Zeichen und Grade sich die Sonne jederzeit befindet; dieser Ring bewegt sich also binnen einem astronomischen Jahre von Westen nach Osten. Der Sonne gegenüber zeigt sich der synodische Mondeslauf mit den Veränderungen des Mondes, welcher durch sein eigenes Gewicht bewegt wird.

Jetzt kehren wir wieder zu dem Stundenringe zurück, auf welchem die vorhin beschriebene Sonne nicht nur die Stunden und Viertelstunden anzeigt, sondern auf welchem auch die Zeit ihres Aufgangs und Untergangs und die jedesmalige Länge des Tages und der Nacht mittelst zwey kleiner Weiser ganz genau bemerkt wird. Geht die Sonne auf, so spielt die Uhr die Sturmische von Bach componirte Morgenarie: Des Morgens neue Sonne u. s. w.; geht sie unter, so spielt sie die Arie: So flüchtig als des Tages Stunden u. s. w. auf einem Flötenregister. Indessen spielt sie auch noch gleich einer andern musikalischen Uhr mehrere andere Arien.

Ein dritter beweglicher Ring befindet sich über dem Stundenringe; dieser zeigt das Datum an. Merkwürdig ist bey dieser Vorrichtung, daß der Ring auch alle vier Schaltjahre den Schalttag bemerkt, ohne daß man nöthig hat, den Ring zu verrücken; und überhaupt ist auf die Schalttage so genau Rücksicht genommen, daß erst nach 3200 Jahren eine Stellung des Ringes nöthig seyn würde. Uebrigens schlägt das Werk ganze und Viertelstunden mit einem und demselben Hammer.

, daß die Erde unbeweglich in der Mitte steht, und Planeten nebst der Sonne um dieselbe herumlaufen, t als wenn der Künstler des Copernikus Ordnung verwerfen wollen, sondern bloß um dem Auge den blick der Bewegungen der Himmelskörper so vorzustel-, wie es ihre scheinbaren Revolutionen mit sich brin-. So sieht man also an dieser Uhr, daß, wenn es uns 12 Uhr Mittag ist, unsere Gegenfüßler 12 Uhr itternacht, und die Bewohner zu beyden Seiten 6 Uhr, orgens oder Abends, zählen.

Tag und Nacht werden durch einige halb beschattete äser ganz natürlich angedeutet, mit ab- und zuneh-ndem Licht und Schatten, wodurch das Hemisphaerium reale, nach Erforderniß der Jahrszeit bald mehr bald niger als die Hälfte bedeckt, einen sonderbaren Anblick währt. Deutlich kann man aber auf dem verfinsterten eile noch immer die bedeckte Schrift lesen. Der Schat-dieser Gläser bedeckt demnach alle diejenigen bemerkten rter des Erdbodens, wo es wirklich Nacht zu werden fängt, und weicht im Gegentheil von den Oertern hin-g, wo der Tag anzubrechen beginnt. Wenn es z. B. Nürnberg Morgens 4 Uhr ist, so zählt man, wie an an der Uhr sieht, zu Cairo in Aegypten 5½ Uhr, Candia 5 Uhr, zu Amsterdam 3½ Uhr, zu Edin-rg 3 Uhr, in Grönland 12 Uhr, zu Pecking in hina 11 Uhr, zu Siam 10 Uhr, zu Jerusalem d Moskau 6 Uhr, zu Constantinopel 5 Uhr s. w. Daraus sieht man also leicht, daß man an die-Uhr die Länge des Tages und der Nacht eines jeden rts auf der Erde erfahren kann.

Der bewegliche Ring des Zodiakus, auf welchem 12 Himmelszeichen mit dem Namen der Monate stochen sind, geht mit der Sonne täglich herum, muß er alle Monate verschoben werden, damit das rechte eichen und der rechte Name des Monats gleich über der onne zu stehen komme.

§. 171.

Christoph Trefler zu Augsburg, eigentl
Drechsler von Profession, aber ein großes mecha
Genie, verfertigte im Jahr 1683 eine Maschine,
durch Räder bewegt, den Weltbau sehr schön vor
Sie war größten Theils von Silber, und kam
kaiserlichen Hof. Der nämliche Künstler mach
eine Zauberlaterne, die ihm bey Nachtzeit die Stelle
Uhr vertrat, da sie die Stundenzahlen an die
warf, so wie der durch ein Uhrwerk in Bewegung
Zeiger, auf dem Glase angebracht war [24]). D
chen Uhren könnte man Zauberuhren nennen,
auch Herr Joh. Conrad Gütle giebt ihnen in
Zaubermechanik diese Benennung. Dieser beschr
unter andern auch folgende Vorrichtung: Wenn ma
Deckel eines verschlossenen Kästchens öffnet, so sieht
das Uhrzieferblatt mit dem Zeiger; man stellt es
auf den Tisch, läßt jemand, wenn man aus dem Z
gegangen, den Zeiger auf eine beliebige Stunde
und das Kästchen mit dem Deckel zumachen.
Wiederhereintreten in das Zimmer sagt man, a
cher Stunde der Zeiger in dem zugemachten K
stehe. Dergleichen Künste gründen sich bloß auf T
spielereyen, und ich habe diese Uhr des Gütle nur
führt, um nichts, was man eine künstliche Uhr
könnte, vorübergehen zu lassen.

Hans Schlottheim, ebenfalls ein Augs
Künstler, machte ums Jahr 1581 für Kaiser
dolph II, der ein Liebhaber und Kenner mecha
Künste war, sehr künstliche Uhrwerke, die zum T
einem Geschenke für den türkischen Kaiser gewidm
ren. Für eben diesen Kaiser verfertigte auch
Roll zu Augsburg im Jahr 1589 ein sehr kün
Uhrwerk. Unstreitig war Roll eben der Künstler,
die berühmte Uhr verfertigte, die Peter Eremit

24) S. Becher's närrische Weißheit. S. 91. Acta
macher betreffend.

er Staatsmann dieſer Zeiten, im Jahr 1600 auf Durchreiſe durch Augsburg daſelbſt geſehen, und n Uhrwerk (Bericht von ſeiner deutſchen Reiſe von reyheiten der Reichsſtädte. Bd. 3, K. 3, S. 633.) eben hat [25]). Es wurde daran der Lauf der Sonne, Mondes und der Planeten, nebſt der Bewegung der rne vorgeſtellt.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts ließ Hein- II. von Frankreich zu Anet eine Uhr machen, welche Bewunderung erregte. Man ſah daran unter an- eine Kuppel Hunde, die, indem ſie liefen, bellten, einen Hirſch, der mit einem ſeiner Füße die Stunden g. (S. *Falconet* Memoir. de l'Acad. des Inſcript. X. a. a. O.)

In dem Palazzo di Colonna zu Rom ſtand Zeiten auch eine ſehr künſtliche zu Augsburg verfer- Uhr, welche Stunden, Minuten, Monate, Jahre, Lauf der Sonne, des Mondes, der Planeten, und re Merkwürdigkeiten zeigte, und im Jahre nur ein- aufgezogen werden mußte [26]).

Pater Antonius Maria de Reita, ein Kapuziner, te in der Mitte des 17. Jahrhunderts zu Köln am n ein ſo genanntes Planetologium, welches ein erk war, das der himmliſchen Körper Bewegung und änderungen ſehr natürlich anzeigte. Räder und Getriebe, Gewichte gedreht, ſetzten die Maſchine in Bewe- [27]).

Kaiſer Ferdinand III. ließ im Jahr 1655 zu sburg ein Uhrwerk verfertigen, womit durch den ſtronarien von Jeſuiten in ſeinem Namen dem Kaiſer China ein Geſchenk gemacht wurde. Es hatte drey

) S. Paul's von Stetten Kunſt- Gewerb- und Hand- werksgeſchichte der Stadt Augsburg. Augsb. 1779. S. 172.

) S. Keyßler's Reiſen. S. 81. erſte Ausgabe.

) S. P. *Antonii Maria de Reita* Oculus Enochi et Eliae. L. IV, c. ultim. Vergl. m. P. *Gaſpari Schotti* Technic. curioſ. L. IX, p. 666. *Ejusd.* Magia univerſ. p. 258.

manne für 3000 Gulden gekauft und nach Rußland geliefert ist.

Das Gerüste oder Gehäuse zu diesem Werke ist 7 Ellen hoch und 4 Ellen breit, hat also schon einen ziemlich großen Raum nöthig. Das Ganze ist in 3 Theile architektonisch abgetheilt.

In dem untern Theile ist der allgemeine immer währende Kalender zu sehen, und um demselben der Thierkreis. In letzterm befindet sich eine große bewegliche Scheibe, die sich alle Tage um den 365. Theil fortbewegt, und verschiedene bewegliche Zirkel enthält. So stehen im ersten Zirkel die Wochen und Tage, im zweyten die Sonntagsbuchstaben, im dritten die Tage des Jahrs durch alle Monate, mit den Namen, wie sie der Breslauer Kalender führt, die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne, nach Stunden und Minuten bestimmt, die güldene Zahl, die Schaltjahre u. d. gl. Diese Scheibe war also ein immer währender Kalender, der vermöge der Berechnung bis zum Jahr 1883 brauchbar ist. In der Nacht um 12 Uhr verrückt sich jedesmal die Scheibe, und ein Engel zeigt den jedesmaligen Tag mit dem Finger an.

Im Mittelpunkte dieses immer währenden Kalenders bemerkt man eine Glasscheibe, worunter sich die Sonnen- und Mondfinsternisse auf 100 Jahre berechnet befinden, und zwar wieder in verschiedenen Kreisen und Abtheilungen, wovon der erste die Gestalt der Sonnenfinsternisse nach Zollen und Minuten angiebt, der zweyte die Jahrzahl, den Monat und Tag enthält, in welchen die Sonnenfinsternisse fallen, und der dritte das Mittel und Ende derselben nach Stunden und Minuten anzeigt. Auf eben die Art werden die Mondfinsternisse in dem vierten Kreise angegeben, und im fünften sieht man das copernikanische Weltsystem vorgestellt. Die Sonne steht nämlich im Mittelpunkte, und um dieselbe bewegen sich die Planeten nach Huyghens Maßstabe, und in derselben Zeit, wie die natürlichen Weltkörper am Himmel. Dieß alles wird durch das Uhrwerk zuwege gebracht.

Zu beyden Seiten des Kalenders ist die Erdkugel in einer Art von Nischen noch einmal zu sehen, und zwar etwas größer, als bey der Weltordnung. Zur Rechten befindet sich die nördliche, zur Linken die südliche Hälfte derselben, so wie sie sich alle 24 Stunden um ihre Axe bewegt. Ueber der Hälfte zur Rechten steht die Sonne, welche den Mittag eines jeden Landes der Erde anzeigt, und im Umkreise sind auch die Namen aller Länder des Erdkreises, so wie der Grad, unter welchem sie liegen, angegeben. Auch ist um diese Kugel ein Stundenzirkel, von 2 mal 12 Stunden befindlich, welcher in jedem Lande die jedesmalige Stunde sehr regelmäßig angiebt.

Im zweyten oder mittlern Theile des Werks befindet sich die eigentliche Uhr; sie ist da zwischen korinthischen Säulen aufgeführt. An ihr sieht man das Zieferblatt zu 2 mal 12 Stunden eingerichtet, ein Planisphärium, den Thierkreis und das Bild der Sonne von den Planeten begleitet.

Bey dieser Vorstellung ist der jedesmalige Stand eines jeden himmlischen Zeichens gegen die Mittagslinie angezeigt, so wie auch der scheinbare Lauf der Planeten dargestellt ist, wobey Venus und Merkur bald vor bald hinter der Sonne in der Ekliptik mit derselben zu sehen sind. Die übrigen Planeten, als Mars, Jupiter und Saturn durchwandern ihren Weg in dem Thierkreise so, daß man zu jeder Zeit bemerken kann, in welchem Zeichen, und in welchem Abstande sich jeder Planet befindet, so wie auch an welchem Orte man ihn am Himmel suchen muß. Dann erscheint hier auch der Mond als eine Kugel, woran sein Ab- und Zunehmen deutlich wahrgenommen werden kann.

In einer ovalrunden Scheibe ist auch noch der Auf- und Untergang der Sonne und eines jeden Planeten, zu allen Jahrszeiten, über einem mit Landschaften bemahlten Grunde besonders, und zwar ganz natürlich vorgestellt. Daran sieht man denn, daß z. B. die Sonne, wenn sie am kürzesten Tage im Zeichen des Steinbocks anzutreffen ist, um 8 Uhr 10 Minuten aufgeht, und um 3 Uhr 50

Minuten sich untersenkt, am längsten Tage hingeg
3 Uhr 50 Minuten emporsteigt, und um 8 Uhr 1
nuten sich wieder hinter die Gebirge zieht.

Der obere Theil des ganzen Kunstwerks e
eigentlich ein mechanisches Marionettenspiel. Es
eine Art Gallerie vor, auf welcher ein, aus 4 Säul
mischer Ordnung bestehendes, kleines Portal zu seh
In der Mitte desselben steht in einer Nische das Bi
Heilandes, und zu beyden Seiten des Portals e
man zwey Nebenthüren. So bald des Mittags die
12 schlägt, so öffnet sich die Thür rechter Hand, u
12 Apostel, in kleinen Figuren vorgestellt, komme
derselben in Procession heraus, gehen vor dem Hei
vorbey, indem jeder, so wie er sich ihm nähert, sei
sicht gegen ihn wendet, eine Verbeugung macht, un
ihm ein Zeichen des Segens mit der Hand emp
Durch die Thür linker Hand marschiren sie wieder ab

Ein Lied ertönt zu dieser Feyerlichkeit, wo Gl
Harfe, Forte Piano und Laute akkompagniren, un
lerley Lieder, Arien, Tänze u. s. w. spielen; zwey
zu beyden Seiten posaunen dazu. Ueber dem Portal
ebenfalls zwey Engel, welche ein Schild mit Laub
verziert und mit Golde eingefaßt halten. Auf d
Schilde steht in blauem Grunde und mit goldenen B
staben der Vers:

Wenn die letzte Stund' anbricht,
Ach, mein Gott! verlaß mich nicht!

Außerdem tactirt der eine Engel den jedesma
Glockenschlag mit einem Zepter in der Hand, un
andere dreht nach geendigtem Schlagen eine Sanduhr
welches in der That sehr treffend an die Flüchtigkeit
Zeit und an unsere Sterblichkeit erinnert. Diese Pa
mime kann man auf jedesmaliges Verlangen vorstelle

Man sieht also, wie viel dieß Werk leistet, und
sehr der Mann Bewundrung verdient, der so etwa
verfertigen im Stande war.

Auch die äußere Arbeit daran ist gut und sauber
fertigt. Zwar ist das Hauptuhrwerk größten Theils

en, die alle Viertel und Stunden ſchlugen, und mit
m lieblichen Glockenſpiel verſehen waren, auch künſt-
e aſtronomiſche Uhrwerke, und dann eine künſtliche
geluhr, die ſich von ſelbſt aufzog [33]).

Als eine Merkwürdigkeit, die man in einer Hinſicht
zu der Geſchichte der künſtlichen Uhren rechnen darf,
ich folgenden Vorfall nicht vorübergehen laſſen: Da
Jahr 1676 König Chriſtian V. in Dänemark die
wediſche Feſtung Landscrona belagerte, ſchlug
ſtarkes Donnerwetter in die daſige Stadtkirche, und
chte an dem Zieferblatte der Uhr unterſchiedliche Zie-
n theils ganz aus, theils veränderte es dieſelben in
ter V. welches damals für ein beſonderes Omen gehal-
wurde, beſonders da bald darauf die däniſchen Waffen
Stadt eroberten. Man prägte zum Andenken dieſer
gebenheit eine Gedächtnißmünze, welche auf der einen
ite den Stundenzeiger mit den auf dem Zieferblatte
änderten Ziefern, auf der andern Seite aber dieſe Auf-
ift hatte: Coelo et Memoriae, quod Landscronae
ſliano V. Arcem obſidente, in horologio ſacro Vnario
m XIImo VII. Numer. ſtupendo miraculo fulmen con-
rit A. 1676. 28 Jul. — So groß war nun wohl eben
s Wunder nicht, als man damals glaubte; jedoch bleibt
Vorfall allerdings merkwürdig.

§. 173.

Auch in dem letzten Viertel des 18. Jahrhunderts
den ſich noch immer einige Künſtler, die künſtliche
onomiſche Uhrwerke mit dem größten Fleiß bearbeite-
Darunter verdient denn zuvor die Taſchenuhr à la
lonowsky gezählt zu werden. Dieſe bewundrungs-
rdige kleine Maſchine, eine Taſchenuhr von mittlerer
öße, zeigt mancherley Veränderungen der Zeit und an-
er Erſcheinungen an. Erſt ſieht man an derſelben die
tunden, Minuten und Sekunden der wahren und mitt-
n Zeit, wodurch die Uhr zu einer Aequationsuhr gebil-

33) S. Marperger's Horologiographia u. ſ. w. S. 96, 97.

der ist. Alsdann zeigt sie die Zahl der Wochen, das Datum, den Namen der Monate, die 12 Zeichen des Thierkreises, das Alter des Mondes, den Mondswechsel, die vier Theile des Tages (Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht), die Verfinsterungen der Sonne und des Mondes, nebst den Stunden, wenn sie sich ereignen. Alle diese Verrichtungen bey einer Taschenuhr, müssen doch in der That ein großes Erstaunen erwecken, und den Geist zur innigsten Bewunderung stimmen.

Herr Passament, damals königlicher Mechanikus zu Paris ist vor ungefähr 30 Jahren der Verfertiger dieser Uhr. Der Fürst Jablonowsky ertheilte ihm die Vorschriften dazu, und nachmals versprach dieser Künstler, zu Folge einer gedruckten Anzeige unter dem Titel: D'une montre particulière, nomme Almanach en montre, ou montre à la Jablonowsky, dergleichen künstliche Uhren für 1000 Reichsthaler auf Bestellung zu liefern.

Diesem Kunstwerke à la Jablonowsky verdient folgende scharfsinnige Erfindung des Pastors Phil. Matth. Hahn zu Echterdingen im Wirtembergischen, die wir im Vorhergehenden schon kennen gelernt haben, an die Seite gesetzt zu werden: Sie besteht auch aus einer künstlichen astronomischen Uhr, die, von Gewichten getrieben, hauptsächlich die copernikanische Weltordnung vorstellt. Man sieht daran die Bewegung der Planeten nach den natürlichen Verhältnissen. Sogar erstreckt sich diese Vorstellung bis auf die Excentricitäten, die Neigungen der Bahnen, die Bewegung der Sonnenfernen der Planeten, ingleichen auf die Erdferne der Sonne, die eine Revolution von 21,000 Jahren hat u. s. w. Alles dieß wird mit einer fortdauernden Richtigkeit bewerkstelligt.

Die Weltordnung kann von dem Uhrwerke abgefordert und ihren Theilen können mit der Hand beliebige Stellungen gegeben werden. Auch treibt das Uhrwerk Zeiger zur Zeitrechnung. Diese vortreffliche Maschine hat der Verfertiger in einer Entfernung von Künstlern und Handwerkern, bloß von dem Schulmeister des Orts P. G. Schaudt unterstützt, der die Uhrmacherkunst von

Bst gelernt hat, zu Stande gebracht, und nachgehends
t sie der verstorbene Herzog von Wirtemberg erhalten.
verfertigt außerdem große Uhren ohne Räder, gleich
uerhaft und richtig, so wie auch Sonnenuhren, bey de-
n nicht der Schatten, sondern ein Stunden- und Mi-
tenzeiger die Zeit angiebt. Die Stellung der letztern
n ohne Mittagslinie geschehen, und hier in Göttin-
n wird noch eine solche Sonnenuhr aufbewahrt. Außer
h mehrern kunstreichen Sachen hat Hahn auch einen
nen Wagen gemacht, der durch den Trieb des Feuers
r künstliche Berge geht [34]).

§. 174.

Ein Uhrmacher Christian Möllinger in Berlin
ein kunstreiches Uhrwerk verfertigt, welches in mehr
Einer Rücksicht nicht minder als die vorhergehenden
Beyfall aller Kenner verdient. Zu oberst sieht man
Zieferblatt von gewöhnlicher Größe, auf welchem
unden, Minuten und Sekunden mittelst concentrisch
fender Weiser nach dem mittlern Sonnenlaufe gezeigt
den. Um dieß Zieferblatt geht ein besonderer Minu-
ring, der sich so verrückt, daß er allemal den Unter-
ed zwischen dem mittlern und wahren Sonnenlaufe
au angiebt. Damit nun Wärme und Kälte das Pen-
nicht verändere, so ist es aus Stäben von verschiede-
r Metallen zusammen gesetzt, die eine Compensation
wirken; und da der Aufhängungspunkt des Pendels
n auf einer Schneide sich befindet, so kann es auch kei-
n von der Feder herrührenden Unrichtigkeiten unterwor-
seyn. Es wiegt mit der Linse 45 Pfund, und da ist,
gen den kleinen Schwingungsbogen, auch die verschie-

34) S. Beschreibung einer astronomischen Maschine, welche sich in der öffentlichen herzoglichen Bibliothek zu Ludwigsburg befindet; auf Sr. Herzogl. Durchlaucht zu Wirtemberg Befehl herausgegeben von Georg Friedrich Vischer, Prof. der schönen Wissensch. und Herzogl. Bibliothekar. Stuttgard, 1770.

nel ließ diese Kunstwerke im Jahr 1792 in Göttin[gen] sehen, und sie erhielten den vollen Beyfall der berü[hm]sten Gelehrten, besonders des unsterblichen Käst[ner]. Der Künstler hatte auch vortreffliche Planisphären, [die] außer dem Lauf der himmlischen Körper und ihren [Ver]änderungen, auch den Kalender enthielten.

Herr Klindwort verfertigte ein so genanntes [Or]rery, welches, durch ein Uhrwerk getrieben, die [Be]gung der Haupt- und Nebenplaneten um die Sonne [vor]stellte. Der Thierkreis, innerhalb welchem sich die [Pla]neten bewegten, und über dessen Umfange Saturn [sei]hatte ungefähr vier Pariser Zoll im Durchmesser, [und] die Erde beschrieb ihren Kreis etwa in 4 Minuten. [Das] Uhrwerk ging 24 Stunden in einem Aufzuge, und [die] Verhältnisse der Umlaufszeiten wichen von den wah[ren] nicht viel ab. Man suchte also bey dieser Maschine [nicht] die Verhältnisse der Umdrehungen darzustellen, aber [auch] die Zeit selbst, so wie sie am Himmel verstreicht.

Pater Cajetano gab sich viele Mühe die Räder[werke] so zu berechnen, wie sie mit den Begebenheiten [am] Himmel übereinstimmen müssen, und eine solche Verbin[dung] derselben zu bewerkstelligen, daß ein Rad, von an[dern] Rädern bewegt, erst in langer und auf beliebige [Zeit] bestimmter Zeit herumkommt. Seine Bemühungen und das Resultat derselben hat er in folgenden Schriften be[schrieben]:

Neues Rädergebäude mit Verbesserungen und Zu[sätzen] Friedr. David *a S. Cajetano*, Augustiner Barfüss[er] im K. K. Hofkloster. Wien und Leipzig, 1793. 8.

Praktische Anleitung für Künstler, alle astronomi[sche] sche Perioden durch brauchbare, bisher noch nie gese[hene] Räderwerke mit Leichtigkeit vom Himmel unabweichlich genau auszuführen, sammt Erweiterung der Theorie des neuen Rädergebäudes, von Friedr. David *a S. Cajetano*. Wien und Leipzig, 1793. 8.

Für solche Künstler, die ein astronomisches Uhrwerk verfertigen wollen, und die nicht recht mit der Berech[nung] nung umzugehen wissen, können besonders die Anleitungen

Tasetano nützlich seyn, und andern können sie einen
iff geben, den Bau der Räderwerke bey dergleichen
Lichen Uhren einzusehen.

§. 176.

Noch zwey sehr sehenswerthe künstliche astronomische
erke darf ich wohl nicht vorübergehen lassen, die ein
Schlesische Künstler in Bunzlau verfertigten.
e sind Leute, die sich durch Fleiß und Geschicklichkeit
ervorthaten, und die bewundrungswürdigsten Kunst-
verfertigten, ohne bey einem Künstler in der Lehre
en zu seyn. Der eine ist von Profession ein Weber,
ndere ein Tischler, und beyde wohnen neben einander
r Vorstadt, die nach Sachsen führt. Werth sind
Männer es wahrlich, daß jeder Fremder, der Ge-
mkeit und Talente nur einiger Maßen zu schätzen
sie besucht, und ihnen und ihren Kunstwerken einige
seine Aufmerksamkeit widmet.

Schon sehr früh zeigte sich bey dem Tischlermeister
friedr Jakob ein großes mechanisches Genie, und
große Liebe zur Arbeitsamkeit. Sein Vater war ein
er zu Neujäschwitz, zur Stadt Bunzlau gehö-
und daselbst wurde auch unser Jakob im April 1738
ren. Als Kind vertrieb er sich oft die Zeit damit,
er mit dem Brotmesser allerley Sachen schnitzelte,
da er in die Lehre gekommen war, verfertigte er des
hts, weil er erst um 10 Uhr Feyerabend bekam, Uh-
und darunter eine, aus welcher, wenn sie schlug, ein
nchen mit einer Pfeife hervortrat, welches die An-
Schläge mit der Pfeife wiederholte. Diese Uhr ist
bis auf den heutigen Tag im Gange. Während sei-
Wanderjahre machte er mancherley Spieluhren, mit
ckenspiel, Harfen u. s. w. und als er in sein Vater-
zurückgekehrt, Bürger und Meister zu Bunzlau
orden war, fing er an, seine astronomische Uhr zu bear-
en. Lange hatte er dieß vortreffliche Kunststück in
em Hause stehen, und erst vor einigen Jahren brachte
s nach Breslau, wo es von einem fremden Kauf-

die erste zusammen gesetzte Pendeluhr, die er in seinem Leben gemacht hatte, wieder erkannte.

Diese künstliche Uhr des Droz leitet uns auf die so genannten Automaten, wo vermöge eines Uhrwerks allerley künstliche Figuren zum Gehen, Fliegen, Sprechen, Singen und zu andern Verrichtungen gebracht werden. Darunter gehörten denn schon einige vorher beschriebene künstliche Uhren, bey welchen sich künstliche Figuren bewegten, einen Laut von sich gaben u. s. w. Sie zeigten auch astronomische Begebenheiten, und deßhalb habe ich die folgenden Kunstwerke, die dieß nicht thaten, von ihnen abgesondert.

§. 179.

Die wirklichen Automaten müssen ihre Bewegung durch versteckte Räder, Gewichte oder Federn erhalten, wenn sie ihrem Namen entsprechen sollen. Die Erfindung derselben ist schon sehr alt, und scheint noch lange vor Christi Geburt zu fallen. Die Hephästischen Dreyfüße darf man zwar wohl nicht hierher ziehen, von denen Homer (Il. Σ. 373.) sagt: Vulkan habe 20 derselben verfertigt, und goldene Räder unter sie gemacht, damit sie von selbst (αὐτόματοι) in die Versammlung der Götter hinein und wieder zurückgehen könnten, so daß es wunderbar anzusehen gewesen sey. Allein weil doch Federn und Rädermechanik für jene Zeiten zu viel Kunst voraussetzt, so ist das Wort αὐτόματος damals vielleicht nur von solchen Sachen gebraucht, die von Menschenhänden in Bewegung gesetzt, sich einige Zeit fortbewegten. Die Dreyfüße, glaubte man, seyen, mit Federn versehen, hineingerollt oder geschoben, und daher αὐτόματοι, sich selbst bewegende genannt worden. Es scheint jedoch hierbey bloß eine Dichteridee zum Grunde zu liegen, so, daß also die Dreyfüße nicht unter die eigentlichen Automaten gehören. (S. Vit. Apollonii Tyanensis per *Olearium*. VI, 10, p. 239; Ueber das Alter der künstlichen Automaten von Joh. Friedrich Facius. Coburg, 1799).

ihrem Spiel ein Ende zu machen, ſo wirft ſich einer ihnen um, wodurch er das Gleichgewicht überwältigt. kehrt ſich denn gegen die Zuſchauer, und weiſt mit dem ger auf ſeinen Freund, um gleichſam über ſeine Leichtgkeit zu ſpotten.

Neben dem Schäfer iſt ein Schaf auf der Weide, hes ganz natürlich blökt, und ein Hund ſteht dabey, her ſeinem Herrn ſchmeichelt; er bewacht einen Korb Früchten, und wenn jemand einen Apfel wegnimmt, ellt er ſo lange, bis man ihn wieder an ſeinen Platz gt hat.

Ganz bezaubert wurde der König beym Anblicke dieſer Kunſtſtücke, und beſonders frappirte ihn der fliche Hund, der ſo ganz natürlich ſeinem Herrn eichelte. Aber wie wurde er erſt überraſcht, als er Angeben des Droz einen Apfel aus dem Körbchen m. Der Hund ſprang in demſelben Augenblicke nach Hand des Königs, und bellte ſo ſtark, daß des Kös im Zimmer befindliche Hund mit zu bellen und der ze Hof das Kreuz zu ſchlagen anfing, als wenn es dieſer Uhr nicht mit rechten Dingen zuginge. Bloß Miniſter des Seeweſens hatte das Herz, nicht davon laufen. Der König befahl dieſem, einen im Uhrke befindlichen kleinen Neger zu fragen, wie viel Uhr ſey? Der Miniſter that es, allein der Neger gab ihm e Antwort. Lächelnd ſagte Droz: es komme daher, l der Neger die ſpaniſche Sprache nicht verſtehe. Der iniſter redete Franzöſiſch, und der Neger antwortete ſtreitig durch Schlagen an eine Glocke). Ganz außer lief nun auch der Miniſter aus dem Zimmer und ſchrie: Diavolo [38]).

Ein ſonderbarer Umſtand der Reiſe des Jakob roz in Spanien iſt noch der, daß er unter den Uhrken, die er im Kabinete des Königs zuſammen fand,

[38]) S. Beſchreibung des Fürſtenthums Welſch-Neuenburg und Vallengin. Berlin, Leipzig und Deſſau, 1783. S. 140 u. f.

die erste zusammen gesetzte Pendeluhr, die er in seinem Leben gemacht hatte, wieder erkannte.

Diese künstliche Uhr des Droz leitet uns auf die sogenannten Automaten, wo vermöge eines Uhrwerks allerley künstliche Figuren zum Gehen, Fliegen, Sprechen, Singen und zu andern Verrichtungen gebracht werden. Darunter gehörten denn schon einige vorher beschriebene künstliche Uhren, bey welchen sich künstliche Figuren bewegten, einen Laut von sich gaben u. s. w. Sie zeigten auch astronomische Begebenheiten, und deßhalb habe ich die folgenden Kunstwerke, die dieß nicht thaten, von ihnen abgesondert.

§. 179.

Die wirklichen Automaten müssen ihre Bewegung durch versteckte Räder, Gewichte oder Federn erhalten, wenn sie ihrem Namen entsprechen sollen. Die Erfindung derselben ist schon sehr alt, und scheint noch lange vor Christi Geburt zu fallen. Die Hephästischen Dreyfüße darf man zwar wohl nicht hierher ziehen, von denen Homer (Il. Σ. 373.) sagt: Vulkan habe 20 derselben verfertigt, und goldene Räder unter sie gemacht, damit sie von selbst (αὐτόματοι) in die Versammlung der Götter hinein und wieder zurückgehen könnten, so daß es wunderbar anzusehen gewesen sey. Allein weil doch Federn und Rädermechanik für jene Zeiten zu viel Kunst voraussetzt, so ist das Wort αὐτόματος damals vielleicht nur von solchen Sachen gebraucht, die von Menschenhänden in Bewegung gesetzt, sich einige Zeit fortbewegten. Die Dreyfüße, glaubte man, seyen, mit Federn versehen, hineingerollt oder geschoben, und daher αὐτόματοι, sich selbst bewegende genannt worden. Es scheint jedoch hierbey bloß eine Dichteridee zum Grunde zu liegen, so, daß also die Dreyfüße nicht unter die eigentlichen Automaten gehören. (S. Vit. Apollonii Tyanensis per *Olearium*. VI, 10, p. 239; Ueber das Alter der künstlichen Automaten von Joh. Friedrich Facius. Coburg, 1799).

Mit mehrerm Rechte können schon folgende Sachen zu den alten Automaten gerechnet werden: Die fliegende hölzerne Taube des Architas [39]); der eherne Adler, der durch mechanische Kraft sich emporschwang, und beym Pausanias erwähnt wird [40]); die kriechende Schnecke bey einem Prunkaufzuge des Demetrius Phalereus [41]); ein größeres Kunstwerk von menschlicher Gestalt, bey der bachischen Feyerlichkeit, die Ptolemäus Philadelphus in Alexandrien veranstaltete [42]); vielleicht auch die mannigfaltigen Figuren mit silbernen Leuchtern, welche nach der Beschreibung des Athenäus (L. IV, c. 1 init.) bey einem prächtigen Hochzeitfeste nach Wegziehung der Scheidewände durch versteckte Maschinerien zum Vorschein kamen. Die Worte: durch versteckte Maschinerien (λάθρα κατὰ μηχανὰς) müssen auf die Erscheinung der leuchtenden Figuren, und nicht (wie der neuesten Herausgeber des Athenäus thut) auf das Wegziehen der weißen Tücher gezogen werden. Das Schiff, welches an den großen Panathenäen zu Athen, als Herodes Attikus die Aufsicht darüber führte, über die Straße hinglitt [43]), war wohl kein eigentliches Automat; denn es war nicht inneres Räder- und Federwerk, was es forttrieb, sondern Maschinerien unter der Erde, wahrscheinlich in einem fortlaufenden Graben, die aber von Menschen in Bewegung gesetzt wurden [44]).

Aul. Gellius schreibt von des Architas Taube, (am angeführten Orte) folgendes: Quod Architas Pythagoricus feciſſe traditur, et admirabile et non vanum videri debet: nam et plerique Graecorum nobilium, et Phavorinus Philoſophus memoriarum veterum exequentiſſimus

39) S. *Aul. Gellii* Noctes Attic. L. X. c. 12.

40) *Pauſan.* L. VI, c. 20, p. 205.

41) *Polyb.* XII, 13, p. 408. ed. *Schweighaeuſ.*

42) *Athenaeus*, L. V, c. 7, p. 198.

43) *Philoſtrat.* Vit. Sophiſt. L. II, c. 5, p. 530.

44) Vergl. m. Joh. Friedr. Sacius über das Alter der künstlichen Automaten, Coburg, 1799.

affirmatiſſime ſcripſerunt, ſimulacrum columbae e ligno ab Architа ratione quâdam et diſciplina mechanica factum, volaſſe. Ita erat ſcilicet libramentis ſuſpenſum et aura ſpiritus incluſa, atque occluſa concitum.

Joh. Bapt. Porta (in Magia naturali. L. XX, c. 10.) glaubt mit Pater Schott (in Magia univerſali naturae et artis. P. III, L. 3, p. 251.) daß des Architas Taube auf eben die Art zum Fliegen gebracht ſey, wie die ſo genannten papiernen Drachen, die unſere Knaben aufſliegen laſſen, und woran ſich ebenfalls Holz befindet. Dann wäre aber gar keine Kunſt dabey geweſen, und die Dinger gehörten gar nicht zu den Automaten, welches doch wohl nicht wahrſcheinlich iſt.

P. Athanaſ. Kircher hatte in ſeinem Muſeo, unter andern Kunſtwerken, auch die fliegende Taube des Architas nachgeahmt; ſie wurde nämlich mittelſt der magnetiſchen Kraft unter Decke des Zimmers ſchwebend erhalten, wo der Magnet verborgen lag.

Mit Recht mußte man eine fliegende Taube für ein großes Wunderwerk halten, wenn dieß durch mechaniſche Kraft bewerkſtelligt war. Durch eine Bewegung der Räder kann man ſich es aber auch nicht denken, daß die Taube fliegen konnte, obgleich man wohl auf der Erde vermögt derſelben eine Figur herumlaufen und allerley Bewegungen machen zu laſſen im Stande iſt. Dieß hat auch ſchon Cardan (de varietate rerum. L. XII, c. 58.) zugeſtanden. Noch mehr Unmöglichkeiten erhielt der Mechanismus, wenn die Taube bald fortfliegen, dann ſich von ſelbſt niederſetzen, und auch wieder von ſelbſt ſich in die Lüfte erheben ſollte. Nach der obigen Erklärung mittelſt der Luft, oder der magnetiſchen Kraft, kann man ſich bloß die Erſcheinung möglich denken, und die Sage hat wohl mehrere erdichtete Wunder hinzu geſetzt. Vielleicht könnte es aber auch wohl ſeyn, daß der Vogel durch mechaniſche Kraft einmal emporgeſchnellt, und dann wieder ſanft niedergelaſſen wurde.

Plato erzählt in ſeinem Menone oder Dialogo de virtute, von Statüen, die er ſelbſt verfertigt hätte, und

die, wenn ſie nicht angebunden geweſen, davon gelaufen wären. Von einer automatiſchen Venus redet auch Ariſtoteles (de Anima. L. I, c. 3.) ſo wie von den Dreyfüßen des Dädalus und Vulkan's (Politic. L. I, c. 3.). Viele Commentatoren des Plato und Ariſtoteles wollen deßhalb behaupten, die Bewegung der Statüen ſey vermöge des Queckſilbers zuwege gebracht, obgleich man die Wahrheit dieſer Behauptung ganz und gar nicht verbürgen kann. Wäre die Bewegung durch ein verborgenes Räderwerk bewirkt, ſo müßte man auch ſchon elaſtiſche und gekrümmte Federn gehabt haben, die die Räder herumtrieben, und dieß läßt ſich von jenen Zeiten wohl eben nicht ſchon denken. Eine andere verborgene bewegende Kraft kann doch auch nicht gebraucht ſeyn.

In den neuern Zeiten konnte man ſchon eher an Automaten denken, die durch Räderwerk und Federn getrieben wurden. P. Schott hat im erſten Theile ſeiner Magia univerſal. (L. I, c. 6, p. 22 ſqq.) mehrere künſtliche Automaten beſchrieben, die, durch eine mechaniſche Kraft bewegt, mancherley wunderbare Wirkungen hervorbrachten. In ſeiner Technica Curioſa ſive mirabilia artis etc. L. IX, c. 8, p. 690 ſqq. Prop. 36. kommen unter dem Titel: Horometra bellicoſa, mehrere kriegeriſche Figuren vor, die allerley Bewegungen machen, z. B. eine Figur des Mars, der eine Muskete los brennt, ſo daß in 4 bis 6 Sekunden ein Schuß gethan werden kann; der Donnergott Jupiter mit feurigen Drachen u. d. gl. m. Dergleichen und mehrere andere verfertigte auch Pater Athan. Kircher, z. B. künſtliche Vögel, die mit den Flügeln ſchlugen, und Stimmen, wie natürliche Vögel, von ſich gaben.

So hatte der Kaiſer Leo goldene Vögel, welche ſangen, andere Thiere, welche ſoffen, Menſchen, welche auf Inſtrumenten blieſen und mit den Händen arbeiteten u. dgl. m. wie ſie beym Schott (in Magia univ. Part. IV, p. 278, c. 5.) beſchrieben ſtehen. Auch Boethius machte dergleichen, ſo wie unter andern ziſchende Schlangen, worüber man den Caſſiodor (Lib. variar. epiſtol. penultim.)

nachlesen kann. Eben dieser Boethius soll auch eine Statüe verfertigt haben, die in ihrer Hand einen goldenen Apfel trug, mit den köstlichen Edelsteinen besetzt. Der, welcher ihn berührte, wurde mit vielen Wurfspießen durchlöchert, und war auf der Stelle verloren. Diese Statüe machte er für den König Chennetus, der mittelst derselben den Cruthlintus, Sohn des Fenella tödtete, nachdem er ihn auf eine listige Weise herbey gelockt hatte [47]).

In Nürnberg verfertigte ein gewisser Künstler zu der Zeit des Harsdörfer's, wie Schott an dem zuletzt angeführten Orte erzählt, ein merkwürdiges Automat, woran, unter andern, Figuren zu sehen waren, welche alle in der Stadt wohnenden Künstler und Handwerker mit ihren Werkzeugen vorstellten, und die, wenn ein Rad herumgetrieben wurde, alle in Bewegung kamen und ihre Künste in Ausübung zu bringen schienen. Ein künstlicher Barbier machte an einer andern Figur die natürlichen Bewegungen, die diese Leute bey ihrer Arbeit zu machen pflegen; der Mahler zog Linien auf einer Tafel, und prüfte sie genau; der Müller leitete Wasser herbey, sichtete das Getreide, und was sonst noch seine Geschäfte sind, verrichtete die Figur; ein Bäcker knetete den Teig; der Schlächter machte Anstalt einen Ochsen zu schlagen; ein Pflüger bearbeitete das Land, und noch mehrere andere Arbeiter schienen im natürlichen Modell das zu verrichten, was sie sonst im menschlichen Leben thun. Am wunderbarsten und unbegreiflichsten kam es dem Schott, der doch gewiß ein mechanischer Kopf war, vor, daß nur ein einziges Rad alles zu treiben schien, welches aber doch wohl in der That nicht so war.

Zu Palermo in Sicilien hatte der Abt Giezi zu Schott's Zeiten unter andern seltenen Sachen, eine Statüe, die einen Knaben vorstellte, der deutlich und harmonisch die Zither schlug, sich neigte, wieder aufrichtete, die Hand ausstreckte, auf dem Tische herumtanzte

47) S. *Hieronymi Cardani* de varietate rerum. L. XII, c. 58. p. 430.

ſ. w. So war auch auf der kaiſerl. Gallerie zu Wien derſelben Zeit die Statúe des Kaiſers Ferdinand III. ſehen, die, als wenn ſie lebendig wäre, ſich ſetzte, der aufſtand, herumging, und von denen, die ſie en, auch für eine lebendige Perſon gehalten und be- ßt wurde.

§. 180.

Solche künſtliche Automaten hat man ſchon im vier- nten und dann in den folgenden Jahrhunderten öfter fertigt. So ſoll Johann Müller oder Regiomon- einen Adler gemacht haben, der dem Kaiſer Maxi- lian I. bey deſſen Einzuge in Nürnberg am 7. Jun. 70 entgegen geflogen, und eine eiſerne Fliege, die aus s Künſtlers Hand unter den Anweſenden herum gefio- , und wieder zu ihm zurückgekehrt iſt.

Keiner von den gleichzeitigen Schriftſtellern, die ſes großen Gelehrten oft erwähnten, hat davon etwas eldet, und das ganze Mährchen ſcheint bloß vom ter Ramus herzurühren [46]), der doch erſt im Jahr 66 zu Nürnberg geweſen iſt.

Unter Johann Wilhelm Baier, damals Philoſ. t. et Mathem. P. P. Altorfii, diſputirte am 29. Ja- ar 1707 Joh. Andr. Büchel: De Aquila et Muſca rea, quae mechanico artificio apud Noribergenſes ondam volitaſſe feruntur (24 Quartſeiten). Ramus nnt, wie auch Baier zeigt, gar keinen Gewährsmann, d wahrſcheinlich hat er die Nachricht von den Kunſt- rken bey ſeinem Aufenthalte zu Nürnberg und zwar vas entſtellt gehört. Spätere Schriftſteller ſcheinen alle m Ramus nachgeſchrieben, auch wohl Umſtände ver- dert zu haben, wie deren Baier viele angiebt.

Harsdörfer beſchreibt in ſeinen philoſoph. mathe- at. Erquickſtunden (Th. II, Abtheil. XII, Aufg. 10, . 474.) einen Vogel, der an einem feinen Draht befe-

[46]) S. *Petri Rami* de ſcholis Mathematicis. L. II. p. 65. Vergl. m. Abrah. Gotth. Käſtner's Geſchichte der Ma- thematik. Th. I, S. 385.

ſtigt in der Luft ſchwebte, und oben an einer Zeichnung, woran die Stunden des Tages ſtanden, die Zeit angab. Da lag, wie wir wiſſen, eine magnetiſche Kraft zum Grunde, und dadurch erklärt auch Harsdörfer das Fliegen des Adlers, das ſeiner Meinung zu Folge auch wohl nur ein bloßes Schweben war [47]). Baier glaubt, der Adler, welcher auf dem Triumphbogen ſtand, habe ſeine ausgebreiteten Flügel bewegt, den Leib geneigt, und ſo den Kaiſer gegrüßt, und dieß habe man nachher das Entgegenfliegen des Adlers genannt [48]). Eben ſo habe vermittelſt eines Räderwerks die Fliege auf dem Tiſche herumgelaufen, und auch dieß ſey von Ramus das Entgegenfliegen genannt worden.

Joh. Cochläus hat im Jahr 1511 *Pomponii Melae* Coſmographia herausgegeben, und darin meldet er, daß Peter Hele ſchon als Jüngling kleine Uhren aus Eiſen mit vielen Rädern verfertigt habe, die man im Buſen oder in der Taſche tragen konnte, und die 40 Stunden lang ohne Gewicht gingen. Durch ähnliche Kunſt könnte nun auch des Regiomontan's Fliege gelaufen ſeyn. Ueberhaupt iſt die Geſchichte mit dieſem Kunſtſtück offenbar ſehr verunſtaltet.

Pirkenheimer's Currui triumphali in honorem Maximiliani I. invento hat der Herausgeber Johann Immanuel Hof die Beſchreibung zweyer Triumphbogen beygefügt, deren einer für Karln V. und der andere für Maximilian II. bey ſeinem Einzuge in Nürnberg errichtet war. Nun iſt Ramus im Jahr 1560 zu Nürnberg geweſen; Regiomontan ſchickte beym *Fouſton.* de

47) Vergl. m. *Athanaſ. Kircher.* de arte magnet. p. 314; *Scaligeri* Exercitat. p. 326; *Wagenſeil* de civit. Noriberg. c. 21, p. 152.

48) Vergl. m. Memoires de Trevoux 1710; Doppelmayr's Nachricht von den Nürnberg. Mathematicis und Künſtlern. S. 23; *Fabricii* biblioth. med. aevi. IV, p. 355; *Heilbronner* hiſtor. mathem. Lipſ. 1742. p. 504; *Kircheri* Ars magna Lucis et Umbrae. L. X, P. II, c. 7, p. 728. ed. Amſt. 1671. fol.

rae constantia. Prop. V, art. 3, membr. 6, p. 104. Adler Kaisern Maximilian und Karln V. entgegen. In jener Gelehrte ist im Jahr 1476 zu Rom gestor- ehe Karl V. geboren war, und Maximilian war, erwähnt, der Ilte. Uebrigens wissen wir, daß Kai- Karl V. nach seiner Abdankung im Kloster sich viel mancherley Arten von Automaten beschäftigt hat. (S. da de bello Belgico. Moguntiae, 1651. p. 8.)

Gerlach hat im Jahr 1573 zu Preßburg in des chofs von Gran Hofe einen ausgestopften Adler auf m Fasse stehend gesehen, welcher sammt dem Fasse h ein Uhrwerk getrieben, dem Ungarischen Könige bey n Krönung entgegen gekommen seyn soll. (S. Ste- n Gerlach's des Aeltern Tagebuch, der von zween würdigen Römischen Kaisern . . . . an die ottoman- e Pforte abgefertigten . . . . Gesandtschaft. Frankf. Mayn, 1674. Fol. S. 6.) Der Adler ist gewiß nicht gen, sondern hat unstreitig nur durch ein im Fasse orgenes Uhrwerk, allerley Bewegungen, als wenn fliegen wollte, gemacht.

§. 181.

Caspar Werner zu Nürnberg, verfertigte im zehnten Jahrhundert mit vielem Fleiß kleine Uhren. er andern schönen Kunstwerken machte er auch ein Hiff, ¾ Ellen lang, welches vermöge eines Räderwerks dem Tische herumlief. In demselben saß eine weib- e Figur, die mit beyden Händen die Cymbel schlug; h stand auf dem Schiffe ein Kind, das den Kopf be- gte, und mit beyden Armen ruderte. Zu hinterst sah n einen Cupido, mit gespanntem Bogen; auf letzterm ein Pfeil, den der Liebesgott auf eine Person am Tische schießen konnte. Dieser Werner starb im Jahr 1545, man aus einem Manuscripte des 1543 zu Nürnberg ornen Johann Neudörfer's sieht [49]). Eben so ver-

[49]) S. Doppelmayr's histor. Nachricht von den Nürnb. Mathematicis und Künstlern. a. a. O.

fertigte auch der Nürnberger Künstler Hans Bullm dergleichen künstliche Uhrwerke, vermöge welcher sich guren in Gestalt von Manns- oder Frauensperson wegten, auf Pauken oder auf einer Laute schlugen, welche schossen, kegelten, tanzten u. s. w. [50]).

Johann Farsler, ein Uhrmacher zu Nürnb in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts, der viele und Schlaguhren, und künstliche Uhrwerke, die das tum, den Mondeslauf u. s. w. zeigten und stark Niedersachsen versandt wurden, so wie auch Glo spiele und künstliche Sanduhren verfertigte, machte Wagen, der ihn von selbst in die Kirche und in der S herumfuhr. Dieß wurde begreiflich durch ein Uhr zuwege gebracht. Der Altdorfische Professor Wage ließ davon viele kleine Modelle aus Holz verfertigen wovon sich noch einige in der Altdorfer Kunstkamme finden. Der Wagen selbst ist nach Farsler's Tod die Nürnberger Stadtbibliothek gestellt, wo er noch zeigt wird.

Johann Hautsch, im Jahr 1595 zu Nürnb geboren, hatte gleichfalls in den mechanischen Kün große Geschicklichkeit. Im Jahr 1640 machte er e Wagen mit vier Rädern, womit er ohne Anspann, vermöge eines Räderwerks und eines in dem Wagen borgen gehaltenen Menschen, auf der Straße, über B und Thal sich fahren lassen konnte, wohin er nur wo In einer Stunde konnte er 2000 Schritte weit komm und er konnte ihn, vermöge eines an der Axe angebrac Werks in Form eines Ruders, nach allen Richtun lenken. Durch besondere Druckwerke spie ein Dra der sich vorn am Wagen befand, Wasser aus, und tr damit die Leute weg, die den Wagen aufhalten wollt er verdrehte auch die Augen im Kopfe, und ein Paar E gel bliesen auf einer Posaune. Im Jahr 1650 kau

[50]) *J. Chr. Sturmii* Phys. erotem. Compendium. p. 652 f 670 sqq.

[51]) Pera juvenili Synops. Geograph. p. 358 sqq.

Damals in Nürnberg ſich aufhaltende Generaliſſi-
von Schweden, Prinz Karl Guſtav, dem Erfinder
s Werk für 500 Reichsthaler ab, und ſchickte es nach
ckholm, wo man den Wagen bey des Prinzen
nbeſteigung mit in dem Einzuge herumführte. Bald
uf mußte unſer Künſtler für den König von Dänemark
eine andere Maſchine der Art von Geſtalt eines Tri-
hwagens machen, wofür er eine anſehnliche Beloh-
g erhielt [52]).

Pater Schott hat dieſen Wagen geſehen als er im
r 1655 in Nürnberg war und ihn auch in ſeiner Ma-
univerſ. artis et naturae. P. I, L. I, c. 6, p. 25 be-
eben. Eben ſo auch Johann Chriſtoph Sturm
yſ. Hypoth. T. I, p. 180.) Wie die innere Einrich-
gewesen ſeyn mag, beſchreibt Harsdörfer in ſeinen
oſoph. und mathematiſchen Erquickſtunden (Th. 2,
heil. 10, Aufg. 11, S. 396.); man kann ſie ſich auch
denken.

Mehrere Wagen von der Art findet man in folgenden
riften:

P. *Gaſp. Schotti* Magia univerſalis artis et naturae.
II, L. III, p. 259. 260.

Ozanam Récréations Mathematiques et Phyſiques.
I, Probl. XXI, p. 21. Paris, 1698. 8.

Joh. Wilkins Daedalum, or mechan. motions. p. 93

Auch Pflüge hat mittelſt eines Räderwerks ſo einge-
et, daß ſie von ſelbſt fortgehen.

Gottfried Hautſch zu Nürnberg, den Kaiſer
pold nur ſeinen Künſtler zu nennen pflegte, ver-
gte in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts
Gebrauch des damaligen Dauphins in Frankreich
wig's XIV. einen großen Tiſch, auf welchem zwey
e Armeen von Reitern und Fußvölkern gegen einan-

) S. Moncony's Reiſebeſchreibung, ins Deutſche überſ.
von Chr. Junker. 1697. 4. S. 731, 732; D. *Wagen-
ſeil* de Civ. Noriberg. Comment. l. c. p. 152.

der gleichsam in Schlachtordnung ſtanden, und man das unter dem Tiſche verborgene Uhrwerk auf einander los gingen, ſich hauten und ſtachen, ner und Flinten gegen einander los brennten, ſo lich compagnieweiſe herumſchwenkten, und über Operationen einer Bataille machten. Marper ſichert (in ſeiner Horologiographia. S. 160), Kunſtwerk in ſeiner Jugend ſelbſt geſehen habe.

Der berühmte Künſtler Leonhard da Vi Florentiner, ſtellte Ludwig XII. von Frankr deſſen Einzuge in Mayland ein künſtliches W vor: nämlich einen Löwen, der etliche Schritte Könige her ging, darauf ſtill ſtand, den Rachen a und in dieſem das franzöſiſche Wappen präſentirte

§. 182.

Im achtzehnten Jahrhundert ſind unter de maten beſonders diejenigen berühmt, welche Va gemacht hat, und die er zuerſt im Jahr 1738 ö öffentlich ſehen ließ. Das eine war ein ſitzender ſpieler, der 12 Stücke ſpielte, und zwar, wie ver verſichert wird, durch den aus dem Munde in die flöte geſtoßenen Wind, deren Löcher von den Fing Figur geöffnet und geſchloſſen wurden. Das zwe tomat war eine ſtehende Figur, die eben ſo auf der linken Hand gehaltenen Provenzaliſchen Schäf ſpielte, und mit der rechten den Takt auf einer Tambour de Baſque ſchlug. Das dritte war ein von natürlicher Größe, welche die Flügel bewegt Stellungen einer Ente machte, wie eine Ente Waſſer trank, Körner fraß, und dann nach einig eine dem Entenauswurf ähnliche Materie hinten ließ.

In der drey Bogen ſtarken Schrift: Le méch du fluteur automate par *Vaucanſon*. Paris, 1738. 4. man nur eine kurze Beſchreibung des Flötenſpielers,

m) S. Marperger's Horologiographia u. ſ. w. S.

der Encyclopédie. T. I, p. 448. Art. *Androïde*
). Von der Ente wird an keinem Orte etwas
t.

ſt müſſen dieſe Kunſtſtücke nachgemacht ſeyn; denn
ofrath Beckmann ſah ſie im Jahr 1764 auf dem
chen Luſtſchloſſe Zarskoje ſelo bey St. Peters-
wo man ſagte, ſie wären von Vaucanſon gekauft,
Jahr 1782 zu Paris geſtorben iſt. Auch ſah Herr
h Beckmann ein Regiment Soldaten daſelbſt,
on einem Uhrwerke getrieben, exercirte [55]).
ms Jahr 1752 zog ein Silberarbeiter du Moulin
chen Vaucanſonſchen Automaten in Deutſchland
Er ſuchte ſie dem Markgrafen von Bayreuth
kaufen, mußte ſie aber in Nürnberg dem Pflü-
n Comtoire verſetzen, welches ſie nachher für 3000
, die gehabte Auslage, zu verkaufen ſich bemühte.
ofrath Beireis in Helmſtädt kaufte ſie endlich,
h ſie nicht recht mehr in Ordnung waren. Die
ſpieler hauchen nur noch einige ſchwache Töne in die
aber die Ente frißt, ſäuft und bewegt ſich noch.
tzterer iſt aber bloß das Geribbe von Meſſingdraht
elches mit Entenfedern nach der Natur beſetzt wer-
llte. Da dieſe Bekleidung fehlt, ſagt Herr Hofrath
nann [56]), ſo kann man deſto beſſer die innere Ein-
g ſehen, z. B. daß die Bewegung von einer Walze
feine Ketten, wie in den Taſchenuhren, geſchieht,
alle durch die Füße der Ente, die doch nur die
iche Dicke haben, geleitet ſind.

Herr Friedrich Nicolai ſagt in ſeiner Reiſebe-
ung (Th. I, S. 287.), du Moulin ſey im Jahr
nach Petersburg gereiſt, und 1765 zu Mos-

Eine ſchlechte Ueberſetzung davon iſt zu Augsburg 1748.
gedruckt, und ein Auszug daraus ſteht im Hamb.
agazin II, S. 1; und in Wiegleb's Magie. Th. I,
. 283.

S. Beckmann's Beyträge zur Geſchichte der Erfindun-
en. Bd. 4, S. 104 u. f.

S. Eben daſelbſt. S. 105.

kau als Maschinenmeister gestorben. Auf die Art k… er vielleicht die Automaten gemacht haben, die Herr … rath Beckmann in Rußland gesehen hat.

Schon vor Vaucanson waren dergleichen Auto… ten bekannt; denn Labat (Nouveau voyage aux isles … l'Amerique. à la Haye, 1724. 4. Vol. II, p. 298 et 3… und daraus Allgem. Historie der Reisen. Bd. XVII, … 468.) erzählt, daß der französische General de Gen… der ums Jahr 1688 die französische Colonie auf S… Christoph wider die Engländer vertheidigen … einen Pfau verfertigt habe, welcher gehen konnte, … ihm vorgeworfene Korn von der Erde auffraß, es … Anschein nach verdauete, und das übrige wieder … von sich gab. Dieser Mann war aus einer alten adlich… Familie in Bretagne, die aber so sehr verarmt … daß der Vater unsers Generals ein Handwerk trieb. … Marschall von Vivonne lernte den Sohn kennen, … ließ ihn zum Seewesen erziehn, wobey er auch sein Glü… machte. Er war ein großes mechanisches Genie, … erfand allerley nützliche Maschinen zum Gebrauch der … Schifffahrt und der Artillerie. Alsdann machte er, … man lieset, auch Uhren ohne Gewicht und Feder.

Der Flötenspieler des Vaucanson ist wohl eben … wenig der erste in seiner Art. Denn schon im Anfa… des 16. Jahrhunderts sah der unbekannte Verfasser … bekannten Gedichts: Zodiacus vitae. XI, 846. einen … chen in Rom, den ein Töpfer gemacht hatte. Es … uns aber die nähere Beschreibung von diesem Kunstwerk.

Der Pater Athanas. Kircher beschreibt in … Musurgia (L. VI, P. 4, c. 1, 12.) solche Automaten, … bey ein künstlicher Vogel sang, z. B. eine Nachtigall, … Zeisig, eine Amsel u. s. w. Davon soll ein gewisser Kün… ler Psittakus der Erfinder seyn. Die Einrichtung dies… Automaten muß mit dem Flötenspieler viele Aehnlichkei… gehabt haben.

§. 183.

Ich habe §. 178 von der außerordentlich künstlichen Uhr des Jakob Droz zu Chaux de Fond geredet, de…

t zu Madrid in dem königl. Palaste befindet. An
ieht man mancherley bewundrungswürdige Kunst-
die man zu den Automaten rechnen darf. Die-
treffliche Uhrwerk ist es aber nicht allein, welches
ie Hand des geschickten Droz zum Vorschein gekom-
, sondern das fruchtbare Genie dieses Schweitzeri-
ünstlers hat noch mehrere nicht minder merkwür-
rfindungen der Art ans Tageslicht gebracht.
chon früh verfertigte er eine Pendeluhr, welche ein
iel hatte, und mittelst eines Negers die Stunden
dieser wiederholte sie auch auf bloßem Befehl und
ß man etwas anrührte. Bald nachher machte er,
erschiedenen andern Merkwürdigkeiten dieser Art,
r mit einer Pendelstange, an welcher nicht allein
ckung der Wärme und Kälte aufgehoben wurde,
die sich auch von selbst aufzog. Weiter unten
h mehr von dergleichen Vorrichtungen reden.
den Tag gab das außerordentliche Genie dieses
ichen Künstlers seinen Werken einen neuen Grad
lkommenheit, und lehrte ihn nützliche oder sehens-
Maschinen erfinden. Durch dieß erstaunende Ta-
die Mechanik geleitet, und über seine ersten Ar-
ch immer mehr und mehr emporschwingend, hat
ünstler noch viel zusammen gesetztere Werke, als
beschriebenen, unternommen, und, vermittelst
ten Verrichtungen ausgeführt, welche die Ver-
en mit Verstande begabter Wesen vollkommen
ien. Was noch am meisten bemerkt zu werden
, ist, daß der Sohn des Droz mit eben dem
die den Vater so sehr auszeichneten und mit eben
chmack für diese Beschäftigungsart, zu dem größ-
stler gediehen ist. Geleitet durch die richtigste
der Bewegung und anderer Theile der Naturlehre
thematik, so wie besonders durch die außerordent-
rfahrungen seines Vaters, ist dieser junge Mensch
ermeßliche Laufbahn der Mechanik getreten, und
wir aus der Beschreibung folgender Maschinen,
en Theils von seiner eignen Erfindung sind, sehen,

Sachen ausgeführt, die nicht bloß dem menschlichen
stande die größte Ehre machen, sondern gewiß a
den berühmtesten Künstlern das größte Erstaunen
müssen.

Erstes Stück. Eine Figur stellt ein zw
Kind vor, das auf einem Taburette sitzt und
Dieß schreibende Automat taucht selbst seine Fed
Tintenfaß, schüttelt das Ueberflüssige weg, und
genau alles nach, was man ihm (ohne Zweifel
Vorschrift des Verfertigers) diktirt, ohne daß es
mittelbar oder unmittelbar berührte. Es setzt gr
die Anfangsbuchstaben, und läßt zwischen den
die es schreibt, den gehörigen Raum. So bald
einer Zeile fertig ist, geht es zu der andern üb
immer beobachtet es die rechte Entfernung der Z
einander. Indem es schreibt, sind seine Augen
Arbeit geheftet, und wenn es nach einer vor
Schrift, die ihm nicht diktirt zu werden braucht,
so wirft es, so bald ein Buchstabe oder ein Wort
ist, einen Blick auf diese Schrift, deren Zeich
nachahmt.

Zweytes Stück. Eine andere Figur mac
ihre Gestalt und ihre Größe das Seitenstück de
aus, und stellt ein Kind auf einem Taburette vo
ches mit dem Bleystift einige Skizzen auf eine
tafel zeichnet. Auf eine saubere Art entwirft
Zeichnungen, deren erste Züge sie erst aufträgt; d
vollführt sie das Ganze, giebt den Theilen den g
Schatten, und endlich berührt und verbessert sie
vollkommenheiten ihrer Arbeit. Sie entfernt
Ende bisweilen die Hand, um das, was sie gem
freyer zu sehen, und außerdem bläset sie auch den
Bleystift zurückgelassenen Staub weg. Es gewäh
lich einen überaus angenehmen Anblick, die Bew
der Augen, der Arme und der Hand zu sehen, w
die vollkommenste Art die Natur nachahmen.

Drittes Stück. Die dritte Figur bede
auf einem Taburette sitzendes junges Mädchen vo

Jahren, welches einen organisirten Flügel spielt. Der
Kopf, die Augen, Arme, Hände und Finger die-
Figur zeigen verschiedene Bewegungen, die der Natur
ommen ähnlich sind. Auf ihrem Flügel spielt sie selbst
vieler Genauigkeit verschiedene musikalische Stücke
zwey oder drey Theilen. Ihr Kopf und ihre Augen
auf allen Seiten beweglich, und deßwegen kann sie
Blicke ohne Unterschied auf ihre Hände, auf die
sik und auf die Zuschauer werfen. Zuweilen neigt sich
ihr biegsamer Körper, um die Musik näher zu sehen,
schwillt und sinkt ihre Kehle wechselsweise, um das
emholen anzuzeigen.

Das vierte Stück zeigt einen Contrast der
tur und Kunst, und stimmt in der That die Seele
Gefühlvollen, der es betrachtet, zu den angenehm-
Empfindungen. Man sieht hier Felsen und Parter-
, Hütten und Architekturstücke. Groß ist die Menge,
nnigfaltig ist die Verschiedenheit der Gegenstände, die
ß außerordentlich künstliche Werk darstellt, und die
irkungen, die es hervorbringt, sind ganz bewundrungs-
rdig.

Das ganze Werk nimmt nur einen Raum von 4½
ß ins Gevierte und 2 bis 3 Fuß Höhe ein. Der Vor-
nd stellt ein zierliches Parterre vor, das durch die
rderseite eines Gebäudes geschlossen ist. Weiterhin sieht
n eine Schweitzerische Landschaft, umringt mit Fel-
, hinter welchen die Sonne aufgeht, in Mittag kommt
untergeht, und zwar so, daß ihre Bewegung mit
n Sonnenlaufe auf unserm Horizonte nach den verschie-
en Jahrszeiten vollkommen übereinkommt.

Auf der mit Pflanzen, Gesträuchen und Bäumen
tzten Landschaft erblickt man eine Bauernhütte, eine
hle, einen Bach und Herden, die auf einer Weide
sen. Der Hintergrund stellt eine Reihe steiler Höhlen
Grotten durchgrabener Felsen vor, auf deren Gipfel
n weidende Ziegen sieht.

Der sich auf die Schäferey beziehende Theil zeigt
en Schäfer und eine Schäferin, Lämmer und Ziegen,

die man weiden sieht oder blöken hört, eine Kuh, die das Gras abfrißt, ein Kalb, das an ihr saugt, und einen Hund, der die Herde hütet. Die Verrichtungen und das Spiel dieses Stücks fangen mit einem Bauer an, der, auf einem Esel reitend, aus seiner Hütte kommt, durch die Landschaft quer durch geht, über die Brücke des Baches setzt, und sich in die Mühle begiebt, um dort sein Mehl aufzuladen. Indem er vor der Herde vorbeyzieht, so bellt ihn der Hund einige Mal an, und das so natürlich, daß mehrere lebendige Hunde sich an seiner Stimme betrogen haben. Nicht lange dauert es, so erscheint der Schäfer, der aus der Höhle eines Felsens hervor kommt, auf einmal stehen bleibt, seine Flöte an den Mund legt, und einige Mal präludirt. Leise wiederholt auch das Echo den Ton der Flöte, und der Schäfer begiebt sich bald nachher wieder auf den Rückweg. Nun aber sieht er die Schäferin nahe bey ihren Schafen liegen, den Kopf auf den Arm gestützt; er nähert sich und spielt ihr ein zärtliches Lied vor. Die Schäferin erwacht, richtet sich auf, sieht den Schäfer an, ergreift ihre Zither, und spielt das nämliche Lied, bis der Schäfer, durch die unvermuthete Zurückkunft des Bauern unterbrochen, eine Verbeugung macht, sich zurückzieht, und in die Grotte der Schäferin geht. Diese, ohne sich das geringste merken zu lassen, nimmt ihre vorige schlafende Stellung wieder an, und dann erblickt man den Bauer, der nun zu Fuße in seine Hütte zurückgeht, und seinen mit einem Mehlsacke beladenen Esel vor sich her treibt.

Ein Gitter umgiebt das Parterre, in dessen Einfassung man regelmäßig geordnete Eichenbäume, Bildsäulen von Porcellan, Springbrunnen und etliche Pomeranzenbäume wahrnimmt. Auf letztern sieht man Blüthen hervorsprossen, die sich bald hernach öffnen, und endlich in eine wirkliche Furcht übergehen.

Das Architekturstück ist auch mit schönen Bildsäulen von Porcellan geziert: man erblickt da zwey Brunnen, deren Spiel die Augen sehr gut täuschet, und ein Vogelhaus, in welchem verschiedene Vögel herumflattern, und

in einem Walde ihren Gesang hören lassen. Mitten
Gebäude ist ein Portal, mit einer Uhr, und mit fla-
n Schnitzwerke ausgeschmückt. Bey dem Eingange
Portals sieht man eine Bäuerin, welche auf einem
Lebrette verschiedene Menuetten spielt, wozu zwey
uenzimmerfiguren mit viel Grazie und Regelmäßigkeit
gen.

Obgleich alle Figuren, die im vierten Stücke vor-
men, sehr durch einander geflochtene Bewegungen
en, so handeln sie doch auf eine so ungezwungene Weise,
sie der Natur nur einen geringen Vorzug lassen; ihre
ganisation für den musikalischen Theil ist übrigens nur
n Scheine.

Alle diese Stücke sind von Jakob Droz, dem
hne ausgeführt worden, das erste ausgenommen, wor-
der Vater den meisten Antheil hat. Unter allen ist
nders der Mechanismus des schreibenden Automats
begreiflich; denn nicht bloß alle Worte der französischen
rache, die man ihm sagt, schreibt er, sondern sogar,
n er angefangen hat ein ihm diktirtes Wort zu schrei-
, und man ihm befiehlt dieß Wort zu lassen und ein
deres hin zu setzen, so bricht er gleich das erste Wort
und fängt das zweyte zu schreiben an.

Die beynahe alle Möglichkeit übersteigende Kunst
ser Automaten haben auch im Jahr 1774 eine große
enge Fremder, die sich durch Rang und Einsichten aus-
hneten, nach Chaux de Fond gelockt. Jeder
begierig die Herren Droz persönlich kennen zu lernen,
die außerordentlichen Werke zu sehen, wodurch jene
ren einen so großen Ruf erlangt hatten. Die Erwar-
g eines jeden wurde in der That noch um vieles über-
ffen. Seit der Zeit haben jene Künstler ihre Automa-
besonders nach England und Frankreich geschickt, wo
n sie mit dem größten Beyfall aufnahm und das Genie
bunderte, das so etwas auf eine ganz unbegreifliche Art
zuführen im Stande war. Selbst Vaucanson, der
berühmte Mechanikus, trug ein großes Verlangen diese
nstlichen Automaten zu sehen, und er erstaunte darüber.

Vom jungen Jakob Droz, der damals kaum 24 Jah alt war, sagte er, dieser junge Mensch fange an, wo er selbst gewünscht hätte aufzuhören. Dieser junge Künstler ließ sich nachgehends in London nieder; der Vater kehrte aber in sein Vaterland zurück, wo er zur Vervollkommung der Uhrmacherkunst so viel theilhaft gewirkt und so vortreffliche Erfindungen gemacht hat.

Noch immer sah man bey ihm mancherley künstliche Automaten, die seinem Verstande die größte Ehre machen, z. B. Kanarienvögel, die in Käfigen herauf und herunterspringen, und verschiedene Stückchen pfeifen, mit der natürlichen Bewegung des Schnabels, der Kehle und des ganzen Leibes. Er verschickte viele davon nach Konstantinopel, und verkaufte eine beträchtliche Anzahl in das Serail des Großsultans. Immer war er mit der größten Höflichkeit bereit, Fremden, die ihn besuchten, seine Kunstwerke zu zeigen, und seine bewunderungswürdige Geschicklichkeit nahm dadurch noch mehr an Verdienst zu [57]).

§. 184.

Die Kunstwerke der Herren Droz fanden bald in und außer dem Lande mancherley Nachahmer, die darin bald mehr, bald weniger glücklich waren. So verfertigte Joh. Peter Droz, Hofuhrmacher des Bischofs von Basel, in dem Kirchspiele Brenets nahe bey Locle und Chaux de Fond an den Grenzen der Grafschaft Burgund, Pendeluhren mit Glockenspielen, welche die wahre und mittlere Zeit, den Lauf der Sterne u. s. w. zeigten, und andere, welche natürlich eine Jagd vorstellten.

Du Commun aus Boudry gebürtig, der sich in Chaux de Fond niederließ, hatte die Uhrmacherkunst

57) Vergl. m. der Beschreibung des Fürstenthums Neufchâtel und Vallengin. Berlin, Leipzig und Dessau 1783. S. 140 u. f.

z von selbst gelernt und es darin sehr weit gebracht. habe schon §. 155. von ihm geredet. Er verfertigte Pendeluhr, welche Stunden und Viertel schlug, und Zeitgleichung, den Lauf der Sonne und des Mondes, Phasen des letztern, und den Tag des Monats für de anzeigte. Husaren, die allezeit in der nöthigen zahl erschienen, und in der Rechten einen Hammer, der Linken das bloße Schwert hielten, kamen durch eine llerie, deren Thore sich zur gehörigen Zeit aufthaten verschlossen, und schlugen auf einer Glocke die Vier- Wenn die Viertel zu Ende waren, und die Husaren wegbegeben hatten, so erschien ein Adler, der in sei- Klauen einen Hammer hielt, womit er auf einer an- n Glocke die Stunden schlug; bey jedem Schlage rte er zugleich den Schnabel auf. Diese Maschine, ß die Geburt des Genies ihres Erfinders, simpel und in ihrem Baue, ist noch jetzt vorhanden, und macht h sehr gut alle ihre Verrichtungen.

Vor mehrern Jahren zogen ein Paar Reisende mit enden Kunstwerken im Lande herum: Das Ganze te die Gestalt eines Schranks oder Schreibtisches; n sah man das Zieferblatt der Uhr, und eine kleine dschaft. Rechter Hand erblickte man einen Schäfer, auf seiner Flöte verschiedene Stücke zu blasen schien. er Hand sah man ein Wirthshaus, und einen davor tenden Postillion zu Pferde, der auf seinen Horne zu sen anfing. Die Wirthin zeigte sich bald darauf am ster, öffnete dann nach einigen Augenblicken die Thür, reichte dem Postillion zu trinken. Auch ein bellender nd ließ sich hören, und mitten in der Landschaft schleu- te sich zwischen ein Paar Bäumen unaufhörlich eine Häferin [58]). Eine Gluckhenne versammelte ihre Küch- n um sich herum, und zerstreute sie auch wieder. Alle se, und noch verschiedene andere Spielwerke, erhielten

[58]) Diese Bewegung wurde eben so, wie die des Pendels hervorgebracht, und ist daher bloß täuschend künstlich.

ihre Bewegung durch den Mechanismus eines Räder- und Federwerks.

Weit künstlicher als dieß Automat ist noch dasjenige des schon erwähnten Meister Jakob's in Bar[illegible], dessen Genie so ganz für die Mechanik erschaffen ist. Das Stück stellt die Leidensgeschichte Christi vor, muß einen jeden zum Erstaunen hinreißen, und in dem sinnlichen Christen, besonders in dem von Religionseifer brennenden Katholiken, die tiefste Andacht und Bewunderung erwecken.

Das Gehäuse des Ganzen stellt ein kapellähnliches massives Gebäude vor, drey Ellen hoch, weiß mit Gold staffirt und gut dekorirt. So sieht es einem zugemachten verzierten Schranke ähnlich. Mitten in selbigem stellt sich als Anfang des Spiels ein Prospect dar, der die Aussicht in einen Garten eröffnet, zu beyden Seiten mit Palmbäumen besetzt. Im Hintergrunde sitzen drey Jünger des Heilandes; er selbst steht vor ihnen. Diese kleinen beweglichen Figuren haben die Größe von ungefähr 8 bis 9 Zoll. Von den Jüngern das Gesicht wegwendend, bewegt sich der Heiland vorwärts, beugt seine Knie, hebt Augen und Hände gen Himmel in einer betenden Stellung. Nach einiger Zeit begiebt er sich wieder zu den Jüngern, und findet sie schlafend; sie erwachen bey seiner Annäherung, heben die Köpfe in die Höhe und schlagen die Augen auf. Jesus geht noch einmal von ihnen, und betet abermals. Es erscheint ein Engel mit einem Kelch, den er dem Heiland vor den Mund hält. Dieser macht die Bewegung eines Trinkenden, der Engel verschwindet dann wieder, und Jesus kehrt wieder zu seinen Jüngern zurück. Noch findet er sie schlafend. Plötzlich kommt aber Judas hervor, küßt den Heiland, ein Paar Kriegsknechte greifen ihn und führen ihn fort. Damit ist denn der erste Auftritt geschlossen, und es beginnt nun der zweyte.

Oben sieht man eine zirkelförmige Gallerie mit zwey Thüren zu beyden Seiten, innerhalb derselben ein Portal, und über diesem einen Altan mit einer Thüre. Die Pforte

er Hand auf der Gallerie öffnet sich, es kommen vier
uren in jüdischer Kleidung (die Aeltesten vorstellend)
dem Heilande und zwey römischen Kriegsknechten zum
rschein. Jesus wird zum großen Portal geführt, die
den aber bleiben auf der Gallerie stehen. Nun geht
h die obere Thür auf, Pilatus erscheint auf dem Al-
e, und neigt sich nach den unten stehenden Juden, als
n er mit ihnen redete. Dann geht er wieder zurück,
Heiland kommt auf dem Altane hervor, im Purpur-
ntel gehüllt, und die Dornenkrone auf dem Haupte;
ter ihm folgen zwey Kriegsknechte. Diese fangen die
ißelung an; dabey ist die Bewegung der Arme, das
atschen der Geißelhiebe und die ganze Vorstellung
Zerordentlich natürlich. Ist man hiermit fertig, so
d Jesus zurück geführt, die Thür des Altans verschließt
, die jüdischen Figuren verschwinden von der Gallerie,
dieser Auftritt hat ein Ende.

Bey dem dritten Acte kommt aus der Thür linker
nd der Gallerie erst der römische Hauptmann zu Pferde,
einige Kriegsknechte folgen; dann erscheint der Hei-
d, das Kreuz tragend, in Gemeinschaft des Simon
n Cyrene, und noch einige jüdische Figuren. Zur
ür rechter Hand geht der Zug gleich wieder hinaus,
der vierte Auftritt nimmt seinen Anfang.

In diesem sieht man die zwey Schächer am Kreuze
gen, und nun wird Jesus von den Kriegsknechten erst
dem noch liegenden Kreuze angenagelt, und hernach
ch Stricke und Kloben in die Höhe gezogen. Das
mmern, die Bewegung der Arme beym Anziehen der
ricke, alles ist sehr natürlich. Jetzt hängt der Heiland
dem aufgerichteten Kreuze, und es folgen bald darauf
Zeitpunkte der sieben Worte, welche zugleich in einer
hrist in den Wolken nach einander, so wie es die Hand-
g mit sich bringt, erscheinen. Bey dieser Scene be-
gt Jesus das Haupt bald auf diese bald auf jene Seite,
d zum Schächer, bald zum Jünger Johannes, bis er

endlich nach dem letzten Worte das Haupt neigt, die Augen schließt, und so das ganze Stück zu Ende ist. [59]).

Ausnehmend natürlich und bewundrungswürdig ist besonders bey diesen letzten Handlungen die Bewegung des Kopfes und der Augen, und das ganze Werk bleibt auf jedem Fall ein Meisterstück der mechanischen Künste, wenn es auch mancher für eine unnütze Spielerey erklärt, und des Droz Stücke mehr das Gepräge von seinem Kunstgefühl an sich tragen. Und hiermit will ich denn die Geschichte der künstlichen Automaten schließen und zu künstlichen Uhrwerken anderer Art übergehen.

§. 185.

Die so genannten Spieluhren, wo entweder eine Harfe, eine Laute, ein Piano Forte, eine Anzahl Pfeifen, oder Glocken und andere Instrumente in Bewegung gesetzt werden, sind ebenfalls eine sehr künstliche und für das Ohr angenehme Erfindung, und schon im funfzehnten Jahrhundert hat man Spuren davon. Bey vielen Spieluhren werden die Töne mehrerer Instrumente, z. B. Harfe und Flöte mit einander vereinigt, und ahmen die kunstvollesten Concerte nach; da kommen denn oft alle nur mögliche Abwechselungen der Musik, Piano und Forte zum Vorschein. Solche Maschinen, die oft mehrere tausend Thaler kosten, sind eigentlich nur für die Paläste der Großen und Reichen. Man hat sie aber auch ganz artig von Holz gebaut, und da sind sie denn ungleich weniger kostbar, wie man aus §. 158. wo ich von den Fabriken der hölzernen Uhren im Schwarzwalde redete, sehen kann.

Das erste Glockenspiel, welches aus einer gewissen Anzahl Glocken von verschiedenen Tönen, die eine Harmonie zuwege bringen, besteht, soll im Jahr 1481 zu Alost in Flandern gemacht seyn [60]). Pater Schott

59) S. Beytrag zur Zeitmeßkunst von Fr. Aug. Schmidt. S. 126 u. f.

60) S. Christ. Weigel's Vorstellung der Künste. S. 46 u. f.

…gt in seiner Magie vieles von Glockenspielen bey, de… er verschiedene in den Niederländischen Städten auf …rmen gesehen und gehört hat, und welche, wie er …, eine überaus angenehme Musik gewährten [61]). Man … diese Glockenspiele aber nur zu gewissen Festtagen des …rs ihre Wirkung thun, und deßhalb war es auch selbst … Einwohnern ein großes Vergnügen, die Musik der … zu hören, die, wenn es täglich geschehen wäre, für …ben keinen Reitz behalten haben würde.

Eine solche Uhr mit dem Glockenspiel bestand aus …enden Theilen: Erst enthielt sie ein gewöhnliches Geh… k, wie bey den alten Thurmuhren, und dieß hatte … Regulator die Bylanz. Alsdann wurde das von der … entfernt liegende Zeigerwerk unter dem Zieferblatte …telst Schnüren oder Seilen in Bewegung gesetzt, die … gehörigen Verhältnissen über Rollen bis hinter das …ferblatt geführt waren. Neben dem Uhrwerke waren …inem Gerüste die Glocken aufgehängt, und zwar von …erley Tonarten, so, daß eine Harmonie zuwege ge… cht wurde. Unter den Glocken lag eine Walze, mit …m Rade verbunden, das von dem Gehwerke in Be…ung gesetzt ward. Auf der Walze befanden sich fest …eckte Stifte, welche nach dem Takte der Musik die …mmer an den Glocken mittelst eiserner Arme oder Tan…ten, die bis an die Glocken reichten, hoben, und sie …monisch auf die Glocken wirken ließen.

§. 186.

Sehr berühmt in der Verfertigung der Glockenspiele … in der Mitte des 17. Jahrhunderts der Künstler zu …tphen in Holland Franz Hemony aus Lotharingen, …cher für mehrere ansehnliche Städte dergleichen mit …lem Beyfall verfertigte, die, wenn man wollte, sich zu …er Stunde und Viertelstunde hören ließen. Im Jahr

[61]) S. P. *Gasparis Schotti*, Regis Curiani, e Societate Jesu, Magia universalis naturae et artis. Herbipoli, 1657. 4. P. II, L. VI, p. 353 sqq.

1653 schickte er eine Uhr mit Glockenspiel nach Köln zum Verkauf. Da aber daselbst niemand die Kosten zum Kauf anwenden wollte, so schrieb er an den dort wohnenden Jesuiten P. Peter Bousch, und bat diesen, daß er nach Rom an Pater Kircher schreiben, und ihn bitten möchte, sich zu erkundigen, ob niemand in Rom die Uhr kaufen wolle. Dieß that Pater Bousch; er empfahl den Künstler sehr, beschrieb die Einrichtung der Maschine, den Nutzen und das Vergnügen, das sie in den Niederländischen Städten gewährte. Kircher verlangte von dem Künstler selbst eine nähere Beschreibung, um das Verhältniß aller Theile, der Glocken einer zur andern u. d. gl. zu wissen. Hemony that seinem Verlangen Gnüge, beschrieb ihm den Durchmesser der Glocken, ihre Höhe, Stärke und Composition des Metalls. Er erzählte denn auch, an welchen Oertern in Flandern, Brabant, Holland u. s. w. er Glockenspiele gesehen, die aber weit hinter seinen standen; ferner für welche Städte er selbst welche verfertigt habe.

Er machte nämlich eine solche Uhr im Jahr 1645 für Zütphen, wobey der Durchmesser der größten Glocke 5 Fuß enthielt, und die ungefähr 4000 Pfund wog; das ganze Glockenspiel bestand aus 26 Glocken, welche insgesammt ein Gewicht von 14,000 Pfund hatten. Im Jahr 1648 verfertigte er eine für die Stadt Deventer in den Niederlanden, die 25 Glocken enthielt, insgesammt aber auch 14,000 Pfund wogen. Anno 1649 machte er eine andere für Enkhusen von 26 Glocken, 16,000 Pfund schwer; 1650 wieder eine für Herzogenbusch aufs Rathhaus mit 15 Glocken, die ein Gewicht von 17,000 Pfund hatten; 1651 eine andere für Utrecht in die Jakobikirche mit 25 Glocken, welche 11,000 Pfund wogen, und endlich 1653 noch eine andere für Amsterdam auf die Börse, mit 20 Glocken, die 25,000 Pfund an Gewicht enthielten. Das Uhrwerk war bey allen genau gearbeitet, und verfehlte, wie er versichert, nie seine Wirkung. — Dieser Brief an P. Kircher war datirt: Zütphen, den 26. Februar 1653.

In des *Hieronymi Magii*, Anglarenſis, Tractatu de tinnabulis. Amſtelod. 1564. 12. c. XVII. wird eines Bononien in der biſchöflichen Hauptkirche befindli- ſilbernen Glockenſpiels gedacht, welches mit zur Kir- muſik gebraucht wurde. Magius führt auch das zu twerpen an, welches, nach Merſenni Bericht, aus Glocken, jede von einem beſondern Ton, beſtand, aber t durch ein Uhrwerk getrieben wurde. Jede Glocke durch beſondere Stricke an gewiſſe Claviere feſtge- ht, und das Werk wurde eben ſo, wie eine Orgel ge- lt. — Von den zu Brüſſel, Löwen und andern abandſchen und Flandernſchen Städten befindlichen ckenſpielen ſehe man des *Hieronymi Cardani* de varie- rerum. L. XII.

Zu Darmſtadt in Heſſen ſieht man an einem ſtlichen Uhrwerke ein Glockenſpiel, welches im Jahr 71 von Peter von Call verfertigt iſt, und jedesmal, die Uhr ſchlägt, eine Partie geiſtlicher Lieder ſpielt. n ähnliches Glockenſpiel wurde in der Peterskirche zu mburg, und in der Marienkirche zu Lübeck aufge- lt. Im Anfange dieſes Jahrhunderts iſt auch in der rlinſchen Parochialkirche, in der Kloſterſtraße, ein treffliches wohlklingendes Glockenſpiel aufgehängt, lches wirklich ein ſchöner Zierath für die Stadt abgab.

Von dem Glockenſpiele auf dem St. Petersthurme Genf ſagt Herr Chriſtian Auguſt Fiſcher folgen- s[62]):

„Das Glockenſpiel auf dem St. Petersthurme iſt r alt und ſchlecht. Man ſcheut die Koſten der Repa- ur. Es ſpielt jeden Monat ein anderes Adagio; es eint über ſich ſelbſt und über die Herren Vorſteher zu gen. — An die Mauer des Thurms iſt eine Mittags- ie gezeichnet. Der eine Glöckner, der ein Uhrmacher , hat ſeine Boutique in der Nähe und beobachtet die Mittagslinie ſehr ſorgfältig. So bald nun die Sonne

[62]) S. Ueber Genf und den Genfer See, von Chriſtian Auguſt Fiſcher. Berlin, 1796. S. 136.

auf dem Punkte steht (in den Meridian kommt), so verkündigt er es mittelst eines Schlages an die große Glocke, deren Hammer er durch einen Draht in Bewegung setzen kann. Eine solche Einrichtung ist für die Uhrmacher sehr nöthig und nützlich." — Hierin stimmen wir mit Herrn Fischer vollkommen überein, nur würden wir sagen, nöthig und nützlich für die öffentliche Uhr selbst.

§. 187.

Spieluhren, die die Harfe, Laute, Violine, Flöte u. s. w. spielen, hat P. Athanas. Kircher in seiner Musurgia. L. IX, Machinam. 6, und P. Schott in seiner Technica curiosa. L. IX, Prop. 5. p. 680. beschrieben. In den folgenden Zeiten wurden diese Werke ungemein vervollkommnet; allein es würde mich zu weit führen, wenn ich alle damit vorgenommenen Verbesserungen durchgehen wollte. Robert Sampson's Spieluhr mit den dazu gehörigen Zeichnungen findet man im Auszuge aus den Transactionen der Societät zu London zur Aufmunterung der Künste, Manufakturen u. s. w. von Geißler. Bd. I. Dresden, 1795 beschrieben. Die Erfindung spart ⅓ des Baues der gewöhnlichen Spieluhren.

Nur noch von ein Paar recht künstlichen Spieluhren sey mir erlaubt zu reden, und denn will ich zu andern künstlichen Uhrwerken übergehen.

Die erste ist ein künstliches Hackbrett durch Räder und Gewicht bewegt, und durch Hervorbringung musikalischer Töne geschickt gemacht. Mehrere Räder und Getriebe greifen in einander, die mit einer Walze, worauf eine Schnur mit Gewicht befestigt ist, in Verbindung stehen, und auch von dem Hackbrette nicht weit entfernt sind. Das letzte Getriebe hat eine Art Windflügel, wie bey alten Schlaguhren, und so wie das Gewicht aufgezogen wird, und beym allmäligen Ablaufen die Räder herumtreibt, so wird durch eine besondere Vorrichtung, die aus gehörig nach der Musik geordneten Häkchen besteht, das Instrument in Bewegung gesetzt. Auch diese Spieluhr

chreibt Kircher in Muſurgia. L. IX, P. 5, Machinam. 3.
er Engländer Robert Fludd, der als ein geſchickter
athematiker bekannt iſt, ſoll der Erfinder dieſes Kunſt-
ks geweſen ſeyn.

Von Anchilles Langenbucher, der im Jahr 1610
s Bürgerrecht in Augsburg erhielt, iſt es bekannt,
er ein großes Inſtrument für eine Kirche machte,
ches eine ganze Veſper von 2000 Takten ganz von
ſt ſchlug. Joachim Eppinger, ein ſehr geſchickter
nſtler zu Augsburg war eines Bauern Sohn aus
ayern, und in ſeinen jüngern Jahren ſelbſt Bauer.
ſt verfertigte er hölzerne Uhren, und dann ging er nach
ugsburg und machte mit dem Orgelbauer Stein Be-
ntſchaft. Unter ſeiner Anleitung bearbeitete er im
hr 1764 ein ſchönes von ſelbſt ſpielendes Orgelwerk,
ches durch den Zug eines Gewichts ſehr artige muſika-
he Stücke nach den Tonarten verſchiedener Inſtrumente
elte, und auch bey den Kennern der Muſik Beyfall
d. Ein noch beſſereres und künſtlicheres Inſtru-
nt machte er im Jahr 1768. Es ſpielte unter andern
ſchweres Präludium von Seyfert, und ein ſehr künſt-
hes Preſto von Bach mit größter Richtigkeit und Rei-
keit. Auch verfertigte er im Jahr 1769, als Nach-
mung des Vaucanſon, ein Bild des Hirtengottes
an, der mehrere Stücke auf ſeiner Rohr-Flöte ſpielte,
d verſchiedene ſingende Vögel. Im Jahr 1772
rb er [63]).

§. 188.

Im ſiebzehnten und zu Anfange des achtzehnten
hrhunderts waren verſchiedene Künſtler darauf bedacht,
ren zu erfinden, die ohne ein Räderwerk und gewöhn-
) auf eine ſeltſame Art die Zeit angaben. Darunter
rden beſonders diejenigen Kunſtwerke berühmt, die

[63]) S. Kunſt- Gewerb- und Handwerksgeſchichte der Stadt Augsburg von Paul von Stetten a. a. O.

man in dem Kabinette des Herrn von Serviere antraf, und die in folgendem Werke beschrieben sind:

Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mécanique, ou description du cabinet de Monsieur *Grollier de Serviere*, par Mr. *Grollier de Serviere*. Lyon, 1719. 4. p. 9. Seconde partie. Horloges inventés par Mr. *de Serviere*.

Es ist wohl der Mühe werth, um auch einen Begriff von dieser Art Uhren zu bekommen, die vorzüglichsten derselben hier anzuzeigen. Die erste darunter ist folgender Maßen eingerichtet:

Um einem auf sechs Säulen ruhenden Gehäuse ist spiralförmig eine Rinne gewunden, in welcher eine Kugel von oben bis unten hinabläuft. Unter dem Gehäuse ist ein Kasten, worin eine Maschinerie zum Zeiger befindlich, und außerhalb dieses untern Theils ein Zieferblatt mit dem Zeiger. So bald die Kugel herunter kommt, welches eine gewisse Zeit dauert, so setzt sie unten den Mechanismus in Bewegung, und dreht den Zeiger nur um einen gewissen Theil herum. Dieß geht immer regelmäßig von Statten. Hat sie dem Zeiger eine Bewegung mitgetheilt, so fällt sie auf eine Feder, und diese wirft sie durch eine hohle Säule in die Höhe, von wo sie denn wieder in der Rinne herunter läuft. So könnte also diese Maschine ein so genanntes Perpetuum Mobile vorstellen.

Schade! daß es dem Verfasser nicht beliebt hat, die innere Einrichtung der Maschinerie zu beschreiben. Es kommt mir in der That ziemlich unbegreiflich vor, wie die Kugel bloß durch die Elasticität einer Druckfeder wieder in eine so beträchtliche Höhe zurückgeworfen werden kann, ohne daß auf irgend eine Art die Kraft der Feder verstärkt wurde.

Bey einer andern Uhr läuft in einer schlangenförmigen Rinne an einem vertikal stehenden Rahmen die Kugel herunter. Unten soll sie auf eben die Art den Zeiger in Bewegung setzen, und eben so wieder in die Höhe getrieben werden, wie bey voriger Uhr. Auch das Aeußere dieser Uhr ist geschmackvoll; unten tragen zwey halbmenschliche Figuren den

Rahmen auf ihren Köpfen, und zwischen sich haben sie das Zieferblatt.

Eine dritte Uhr hat ein viereckiges Gehäuse, in Gestalt eines Tempels mit einem runden kuppelförmigen Dache. Letzteres wird von vier Säulen getragen. Um diese herum ist schlangenförmig von oben bis unten eine Rinne gewunden, und mitten in dem Gehäuse, an dem Kasten worin die Maschinerie für die Zeiger ist, liegt schräg eine Archimedsche Schraube, welche die Kugel, die aus der Rinne unten in den Kasten läuft, aufnimmt, und wieder in die Höhe bringt.

Eine vierte Uhr enthält ein planum inclinatum (eine geneigte Ebene) welches die obere Fläche eines hohlen Kastens ausmacht, an dessen einer Seitenwand das Zieferblatt sich befindet. Auf der geneigten Ebene geht eine schlangenförmig gekrümmte Rinne herunter, in welcher die Kugel herabsteigt; unten fällt sie in ein Loch des Kastens, setzt den Zeiger von Stunde zu Stunde in Bewegung, und wird denn wieder in die Höhe und oben durch ein Loch von neuem in die schlangenförmige Rinne getrieben.

Ein fünfte Uhr ist nicht minder sinnreich. Auf einer Säule ruht ein Kasten in Form eines Claviers, und an der vordern Seitenfläche desselben bemerkt man das Zieferblatt. Auf dem Kasten liegen zwey künstlich gemachte Schlangen horizontal über einander, und zwar so, daß der Kopf der einen nach dem Schwanze der andern, und umgekehrt, gerichtet ist. Die obere Schlange ist in ihrer Mitte um ein Scharnier beweglich, so, daß ihr Kopf sich auf den Schwanz der untern, und von der andern Seite ihr Schwanz sich nach dem Kopfe dieser Schlange hinlehnen kann. Die Kugel läuft nun ersterer Schlange zum Maule heraus, und durch ein Loch in den Schwanz der andern. Durch diese läuft sie nun wieder bis in das Maul, wo sie wieder durch ein Loch in den Schwanz der obern Schlange geht. Durch diese Bewegung wird der Zeiger am Zieferblatte immer um etwas fortgeschoben.

Kugel in den spiralförmigen Kanal herunter. Jede Stunde verrückt sich oben die Reihe Kugeln um etwas, und macht sich so zur Stundenzeigung geschickt. So giebt also diese Uhr eine Art Perpetuum Mobile ab.

Eine andere sinnreiche Uhr ist folgender Maßen eingerichtet. Ein abgekürzter Kegel steigt auf einer spiralförmigen oder wendeltreppenförmigen Ebene langsam herunter. An dem Rande derselben stehen die Stundenabtheilungen, die der Kegel bestreicht. Das Uhrwerk selbst, welches die Bewegung des Kegels regulirt, hat keine Räder und Getriebe, sondern besteht bloß aus Scheiben, Rollen und einem Pendel. Die Scheiben und deren Rollen oder Wellen werden nur vermöge einer mit lauter Knoten versehenen Schnur, die um sie herumgeht, mit einander verbunden. Sie drehen sich, von einem Gewichte bewegt, nur langsam, und in gleichen Zeiträumen gleich viel. Eine bloße Rolle über der obersten Scheibe, um die auch die Schnur sich windet, setzt das Pendel in Bewegung, welches mit ihr vermöge eines horizontalen Stäbchens zusammen hängt.

Außerdem redet Schott (p. 646 und 652 Technic. curiol.) noch von sphärischen Gewichten, die wieder von selbst aufgezogen werden, und also eine Perpetualbewegung abgeben; ferner von Uhren, deren Ziefern für die Stunden nicht in Kreisen sondern in Ellipsen, oder in Vielecken oder auch in einer geraden Linie stehen, und wo als Zeiger Figuren von Löwen, Adlern u. s. w. angebracht sind, deren Füße, Zunge, Schnäbel u. s. w. das Zeigen verrichten.

Pater Franciscus Tertius de Lanis beschreibt in seinem Magisterio naturae et artis. Tract. III, c. V, p. 334. folgende künstliche Uhr: Um einen hohlen dünnen Cylinder, dessen Axe an einem Ende ein Getriebe enthält, ist eine Schraube gewunden, auf deren Gängen eine Kugel heruntergeht. Obiges Getriebe greift in ein Rad mit einem Getriebe, das wieder ein zweytes Rad herumdreht. Mit diesem zweyten Rade ist concentrisch eine Walze befestigt, woran eine Schnur mit Gewicht hängt. Ist das

ch vor einer Oeffnung über dem Gefäße, worin der
in Bewegung ist, zum Vorschein. Denn so bald
Stunde um ist, und das Gefäß, wie eine gewöhn-
Sanduhr gestaltet, sich wendet, so setzt es eine Aus-
g in Bewegung, welche den Stundenring um eine
weiter fortschiebt.

Bey einer zehnten Uhr hat ein Herkules die Welt-
l auf dem Kopfe, und hält sie auch mit den Händen.
Aequator ist ein Ring in 12 Theile getheilt, und mit-
eines Räderwerks dreht er sich nebst der Kugel in 12
nden einmal herum. Ueber dem Kopfe des Mannes
ein unbeweglicher Zeiger in die Höhe bis an den
ndenring; und dieser zeigt denn, indem der Ring sich
lmäßig fort bewegt, wie viele Zeit es ist. Eine solche
stliche Uhr muß sich in einem Zimmer auf einer Tafel
gut ausnehmen.

Nun kommen noch folgende seltsame Uhren: 1) Auf
r horizontalen Ebene sind die Stundenzahlen in gera-
linie hingestellt, und eine künstliche Maus läuft auf
selben langsam hinaus und zeigt mit ihrem Schwanze
Zeit des Tages. 2) An einer Säule sind die 12
nden in vertikaler Linie eine nach der andern gezeich-
, und an derselben hinauf hüpft als Zeiger ein künstli-
Frosch. 3) Auf einem Tische ist horizontal ein Zie-
latt, in dessen Mitte eine Schildkröte als Zeiger her-
zeht, und mittelst eines verborgenen Uhrwerks die Zeit
iebt.

§. 189.

Aehnliche künstliche Uhren beschreibt auch P. Schott
einer Technica curiosa. L. IX. unter dem Titel: Mi-
lia Chronometrica, sive Technasmata varia ad tempo-
dimensionem mechanicam spectantia.

Von einem Parallelepipedum oder Cylinder rollen
einem spiralförmigen Kanale 60 Kügelchen herunter;
braucht eine Minute Zeit dazu. Ist die erste unten,
wird sie schnell durch einen Hebel mittelst einer Druck-
er wieder in die Höhe geworfen, und drängt die zweyte

bisher sey dergleichen noch nicht gelungen, die Erfindung würde scharfsinnig und nützlich seyn. Der Ungenannte hat aber weiter nichts von sich wissen lassen; wer weiß, wie häßlich er bey seiner Erfindung — wie wohl mehrere andere — ins Licht geführt worden ist [66]).

Bey Wanduhren war es durch den Zug der Luft möglich, eine Art Perpetualbewegung hervorzubringen; allein noch immer mußte man die Dauer dieser Bewegung, wenn man sie ein Perpetuum Mobile nennen wollte, in endliche Grenzen bringen. Um sich einen Begriff von einer solchen Art Uhr zu machen, so merke man sich folgendes: In der Wand, an welcher eine Pendeluhr steht, wird ein Luftzug oder vielmehr ein Luftkanal angebracht, entweder hinter der Tapete, oder in der Mauer. Dieser Luftkanal wird aus dem Zimmer in die freye Luft geleitet, und frey muß ihn die Atmosphäre durchziehen können. Dieß geschieht auch beym Oeffnen der Thür, weil die Luft in einem bewohnten Zimmer von der äußern immer verschieden ist, und daher beständige Bewegungen in einem solchen Luftkanale entstehen.

Nun wird in diesem Kanal eine Maschine angebracht, nach Art eines Ventilators mit 6 oder 8 Windmühlenflügelchen. Die Welle dieses Ventilators reicht bis in das Uhrwerk und treibt durch ihre stete Bewegung, welche sie von dem Luftzuge erhält, einige Räder herum, durch welche das ablaufende Gewicht der Uhr immer wieder aufgezogen wird. Eine solche Uhr befand sich im Saale der Akademie der Bildhauerkunst und Mahlerey Louvre zu Paris. Le Paute hatte sie verfertigt, und auch in seinem Werke über die Uhrmacherkunst (Traité sur l'Horlogerie. p. 125.) beschrieben. Man sieht hieraus allerdings, wie viel man durch die Bewegungskunst auszurichten im Stande ist, obgleich wohl manche Weitläuftigkeiten und beschwerliche Vorrichtungen damit verknüpft sind. Ueberhaupt beschäftigte sich le Paute gern

66) S. Saggi scientifici e letterarii dell' Accademia di Padova. T. III, P. II, 4.

wicht stärker und dreht sich die Schraube daher ge-
winder, so steigt die Kugel begreiflich langsamer herab,
je nachdem man eine langsamere oder schnellere Be-
gung der Schraube bewirkt, so kann man dadurch die
chwindigkeit der Kugel reguliren, und sie zu einem
messer geschickt machen. P. 335. kommt er auf eine
, wo die Kugel zu wiederholten Malen von der Ebene
absteigt, nachdem sie durch einen Mechanismus von
st wieder hinaufgeschafft ist.

§. 190.

Lange schon brüteten mehrere mechanische Köpfe über
em Mittel das so genannte Perpetuum Mobile,
r ein Werkzeug zu erfinden, dessen Bewegung, nach
mal geschehenem Antriebe, immer ununterbrochen und
ne Erneuerung der Kräfte fortdauern sollte. Ueberlegt
n, was dieß heißt, so wird man bey gesundem Ver-
nde leicht einsehen, wie unmöglich es ist, eine wirkliche
rpetualbewegung zu realisiren. Gescheute Künstler
rden sich darüber auch gewiß nicht länger den Kopf zer-
chen, und damit auf eine unnütze Weise die Zeit ver-
wenden, weil der Erfolg ihrer Bemühungen nicht an-
rs als unbedeutend seyn kann. Denn schon physische
sachen allein, Widerstand der Luft, Friction u. s. w.
achen die immer währende Bewegung zu einer Unmög-
hkeit.

Bey Uhren könnte man wohl eine Bewegung her-
rbringen, die lange Zeit, aber nicht eine solche, die
ig dauerte. Die im vorigen §. abgehandelten Maschi-
n geben einen Begriff davon. Eine ziemliche Weile kön-
n sie wohl im Gange erhalten werden; aber wird nicht
ch und nach Alles wandelbar? Ein Ungenannter mel-
te einst (es ist noch nicht gar lange) der Akademie der
issenschaften zu Padua, er sey daran heraus, ein Per-
tuum Mobile zu erfinden, das sogar von Wind, Regen,
chnee und Hagel nicht gestört werden sollte; die völlige
eschreibung desselben wolle er der Akademie mittheilen,
enn ihr Beyfall ihn aufmunterte. Man antwortete ihm:

besonderes Gewicht, wie bey den Pendeluhren, und keine Feder, wie bey den Federuhren nöthig; die Schwere der Uhr selbst setzt die Uhr in Bewegung.

§. 191.

Der verstorbene Lichtenberg, der sich mehrere Jahre in England aufhielt, schrieb in einem Briefe an den gleichfalls verstorbenen Käſtner von Kew den 20. December 1774 unter andern folgende Nachricht von einem angeblichen Perpetuum Mobile, welches Herr Cox erfunden und verfertigt hat [68]):

Es ist ein Barometer, und vielleicht das kostbarste, das je gemacht worden ist; denn es enthält zwey Zentner Queckſilber. Die große Röhre ist ein großer Globen, der in einem gläsernen Becken voll Queckſilber steht, oder vielmehr so aufgehängt ist, daß er dessen Boden nicht berührt. Das Becken hängt ebenfalls in Ketten, die mit einem über dem Barometer befindlichen Rade weiter in Verbindung gebracht sind. Fällt das Queckſilber im Barometer, und tritt in die Schüſſel, so fängt das Queckſilber in der eigentlichen Bedeutung des Worts an zu fallen, es bewegt sich unterwärts; hingegen bey einem Steigen des Queckſilbers, da das Becken leichter wird, steigt es aufwärts. Durch dieß Auf- und Niedergehen wird ein Gewicht aufgewunden, das die Feder einer Uhr spannt, so, daß sie 8 Tage gehen kann. Ist das Gewicht einmal in die Höhe gebracht, wohin es nämlich gebracht wird, wenn der Künstler die Maschine geendigt hat, so müßte das Queckſilber im Barometer seinen Stand einige Monate nicht ändern, wenn die Uhr still stehen sollte. Eine geringe Veränderung aber windet es immer hoch genug auf, um der Uhr wieder Kraft auf acht Tage zu geben. Die Art, wie es der Künstler erhalten hat, daß beydes, Steigen und Fallen, das Gewicht aufwindet, ist ohne Zweifel nicht wohl verständlich zu machen, es ließen

[68]) S. Götting. gelehrte Anzeigen vom Jahr 1775. St. 13, S. 97 und St. 26, S. 223.

der Erfindung ungewöhnlicher und seltener Uhrwerke. wissen wir z. B. daß er eine Pendeluhr mit einem igen Rade (dem Hemmungsrade), und eine andere dem Schlagwerk ohne alles Räderwerk, bloß mit Schloßrade, verfertigte. Dergleichen einfache Werke aber wohl nur selten etwas nütze, sonst würde man sie ißt weit mehr anwenden.

Auch Julien le Roy erfand eine künstliche Uhr mit m Rade und dem Pendel, die er im Jahr 1751 sei- Könige zeigte. Sie war auch ohne Gewicht und e Feder. Einige Trichter warfen einer dem andern rotkörner zu, und hielten das Rad, indem sie unauf- lich daran stießen, in Bewegung.

Die merkwürdige Uhr des Ferguson zeigte mittelst yer Räder der Sonne und des Mondes tägliche Be- gung, die Zeit, wenn beyde in den Meridian kamen, sogar auch genau die Zeit der Ebbe und Fluth [67]).

Hierher gehört auch die so genannte Kugel- und Sägeuhr. Erstere besteht aus einer Kugel, die an er Schnur hängt, welche an der Decke des Zimmers r eine Rolle gelegt ist. Die Kugel geht langsam an Schnur herunter, und wird durch Umdrehung der lle im Gange erhalten. Ist sie bis zu einer gewissen fe herabgesunken, so giebt man ihr im Vorbeygehen en vertikalen Druck oder Stoß, und schiebt sie wieder zu einer gewissen Höhe. Sie ist dann wieder aufge- en. Der Mechanismus des Aufziehens ist bey einer hen Uhr eine besondere künstliche Maschinerie.

Die Sägeuhr hat mit der Kugeluhr viele Aehn- keit. An einer gezahnten Stange bewegt sich ein Rad unter, dessen Zähne in die Zähne der Stange greifen. t dem Rade ist ein Laufwerk verbunden, welches sich leich mit herunter bewegt, und wodurch man im ande ist die Uhr die Zeit bestimmen zu lassen. Man also weder bey der Kugel- noch bey der Sägeuhr ein

[67]) S. Cyclopaedia, or Universal Dictionary of Arts and Sciences. Vol. I.

Herrn Cors Perpetualmotion von Becher im Jahr 1680 in London gewiesen worden ist. Uebrigens verstand freylich Becher von wahrer Physik und Mathematik dasjenige nicht, was zur Kenntniß eigentlich richtiger Uhren gehört. Das ist ihm auch nach der Art, wie er zu seiner Wissenschaft gekommen, leicht zu verzeihen.

§. 192.

Nun hat man in den neuern Zeiten sogar gesucht, die Taschenuhr zu einem Perpetuum Mobile zu machen. Man nannte sie das non plus ultra der Bewegungskunst, und einige Uhren davon führten auf dem Zieferblatte wirklich dieß Motto. Es verfertigte nämlich zu Neufchatel in der Schweitz ein junger Künstler Johann Ludwig Recorder zuerst Taschenuhren, welche sich von selbst aufziehen. Ein kleines auf einer elastischen Feder ruhendes Gewicht ist auf eine künstliche Art in das Innere der Uhr gelegt, und zieht bey der geringsten Bewegung der Personen, welche die Uhr haben, die Hauptfeder der Uhr auf, wo alsdann die Uhr in Bewegung kommt. Ohne das geringste Schütteln oder Stoßen geht denn die Uhr 30 bis 50 Stunden; darauf muß sie aber wieder durch eine geringe Bewegung, z. B. im Tragen, aufgezogen werden. Doch muß sie immer vertikal herabhängen, wenn sie im Gange bleiben soll; legt man sie hin, so bleibt sie gleich stehen. Also schöne Tugenden von einer tragbaren Uhr, und ein schönes Perpetuum Mobile!

Eine solche Uhr, die nachher von andern Künstlern nachgemacht wurde, kostet in London 40 bis 50 Pfund, oder 240 bis 300 Reichsthaler [69]).

Schon einige Jahre vor dieser Erfindung kamen die so genannten Pump- oder Druckuhren in die Mode, die vielleicht die erste Idee zu der Erfindung jener Uhren

[69]) S. *Rozier* Observations sur la Physique etc. 1780. T. XVI, p. 60; Beschreibung des Fürstenthums Welsch-Neuenburg und Vallengin, oder Joh. Bernoulli's Sammlungen kurzer Reisebeschreibungen. Erster überzähliger Band. Berlin, Leipzig und Dessau, 1783. S. 145.

aber wohl zu dem Endzwecke ſinnreicherere Arten er-
Een.

Das Ding verdient nicht mehr den Namen eines
petuum Mobile als die Waſſermühlen, die man auch
er aufzuziehen noch zu ſtellen pflegt. Es iſt nur Spiel-
F, unverſtändliche Bewundrung zu erregen, und
d abzulocken. Uebrigens iſt wenigſtens der Gedanke
ſchon ſehr alt, und ſogar eines Deutſchen, der etwas
liches dadurch erdacht zu haben glaubte. Becher
im 45. §. ſeiner närriſchen Weißheit, er habe zwey
zen von den Thermoſkopien erfunden. Die Wärme
s chymiſchen Ofens zu regieren, wo das Thermoſkop
Ventil nach verlangtem Verhältniß auf und zuziehe;
mit einem Thermoſkope eine kleine Perpendikeluhr
zuziehen, daß ſie allezeit gehe, ſo lange nichts daran
richt. Dieß ſey ein rechtes Mobile perpetuum
yſiko mechanikum. Becher hat dieß in England
chrieben, wo er geſtorben iſt.

In Becher's Schrift: De nova temporis dime-
di ratione etc. im Januar 1680 an die königl. engli-
Societät gerichtet, iſt Becher's Erfindung abgebil-
. Es iſt ein Drebbelſches Barometer, aber mit Queck-
er. Auf der Oberfläche des Queckſilbers, das der freyen
t ausgeſetzt iſt, ſchwimmt eine eiſerne Kugel. Von
geht eine Schnur aufwärts über eine Rolle, und von
her wieder abwärts an eine Kugel eines Uhrpendels.
urch das Pendel ſoll ein Kronrad regiert werden, mit
n ferner ein Räderwerk verbunden iſt, das durch Ge-
chte getrieben wird. Aufgehängt muß das Ding ſeyn;
n Becher beruft ſich überhaupt, dieſer und anderer
rfindungen wegen, die er der Societät vorgelegt, auf
Erfahrung, er habe ſchon im Jahr 1660 in Holland
en Kupferſtich von der Anwendung der Thermoſkope
r Statik, Mechanik und Thaumaturgie bekannt ge-
acht, und könne mit ſeiner Erfindung kleine Uhrwerke,
enn ſie nur nicht gar zu ſchwer ſind, aufziehen (revol-
re), daß ſich ſo ein phyſiſch-mechaniſches Perpetuum
obile zeige. Dieß beſtätigt, daß das Weſentliche von

gezogen hat, und wie lange der Mechanismus zum Aufziehen ruhen kann, ehe sie abgelaufen ist. Gewöhnlich sind diese Maschinen Sekundenuhren mit der Cylinderhemmung. Uebrigens sieht man, daß die Erfindung sehr sinnreich und artig ist.

§. 193.

Unter die künstlichen Uhrwerke kann man auch wohl mit Recht die außerordentlich kleinen Uhren zählen, welche in Ringe eingefaßt oder um den Hals gehängt werden, und wovon ich schon im sechsten Kapitel etwas beygebracht habe. Diese zeigten nicht bloß die Stunden, sondern schlugen sie auch. Pancirollus sagt (in rer. Memorabil. P. II, Tit. 10.), daß man zu seiner Zeit wunderbare Uhren gesehen, die nicht größer, als eine Mandel waren, und die man am Halse tragen konnte. Der Künstler, der sie verfertigte, soll Myrmecide geheißen und viel in Kleinem gearbeitet haben [70]). Pater Schott erwähnt (in Magia Universali etc. Herbipoli, 1657. 4. P. III, p. 257.) nach Cardan's Zeiten einer Uhr, die in einen kleinen Ring eingeschlossen war, und behauptet, daß ein ähnlicher Ring dem Kaiser Karln V. in Spanien überreicht sey, und daß er selbst einen solchen zu Palermo in den Händen des Fürsten Galati, eines Prinzen von Sicilien gesehen habe, den dieser von dem sicilianischen Grafen Motyca geschenckt bekam.

Rocheflavin sagt (Des Palerm. de Franc. Bourdeaux, 1617. fol. L. II, c. 24, §. 16.), daß er eine sehr kleine Uhr gehabt habe, die außer den 24 Stunden, das Datum des Monats mit den regierenden Planeten und dem Mondswechsel gezeigt. Was die Beschreibung des Peter Viola, eines Italiäners, von einer Uhr anbetrifft, die Valerius Bellus Vincentin in einen Ring eingefaßt hatte [71]), so war wohl bey den Alten kein Kunstwerk,

70) S. *Marsil. Cagnati* variae observationes. L. III, c. 17.

71) S. P. *Viola* de veteri novaque Romanor. tempor. ratione. Venet. 1646; und in *J. Graevii* Thesaur. Antiq. Romanar. T. VIII.

en. Diese Pumpuhren wurden nicht mit dem Schlüs-
ufgezogen, sondern statt dessen wurde das Gehänge
he zwanzig Mal auf und nieder geschoben, wie bey
r Repetiruhr, die man will schlagen lassen. Bey die-
geschieht jedoch das Hineinschieben der Stange des
änges nur einmal. Durch jenes Pumpen zog sich die
er an. Eigentlich war es aber keine sonderliche Er-
ung; denn mit dem Schlüssel wird man eben so ge-
ind fertig. Auch mußte die Maschine durch das viele
icken leicht ruinirt werden.

Das Aufziehen mit der Feder bey unsern Perpetual-
en hat mit dem Mechanismus der Pumpuhren etwas
liches. Oeffnet man eine solche Uhr, so findet man
r der obern Platte weder Unruhe noch Stellung; von
Uhrwerke ist nichts zu sehen, alles ist fest zugemacht.
r eine Art von rundem Knopfe erblickt man an einem
gen Hebel, der an der linken Seite der Platte seinen
wegungspunkt hat. Dieser Knopf wird durch eine
er in die Höhe gehalten, hat aber vermöge seiner
hwere stets eine Neigung herunter zu fallen, so, daß
die kleinste Erschütterung, der leiseste Tritt nöthig ist,
n er bis an den Rand des Gehäuses hinabsinken soll.
en so schnell wird er aber auch durch die Druckfeder in
Höhe geworfen. Dadurch bewirkt man es, daß er
jedem Tritte herunter sinkt, auch wieder aufwärts in
nen Ruhepunkt steigt, und die Feder aufgezogen wird.
as Herunterfallen und Emporsteigen dauert so lange,
das Aufziehen ganz vollendet ist; alsdann aber ver-
dert ein Einfall, der in ein gewisses Rad greift, das
itere Aufziehen, damit die Feder nicht überzogen werde.
enn die Uhr nur etwas abgelaufen ist, und sie erhält
e kleine Bewegung, so fängt der Hebel wieder an zu
eiten, und das Aufziehen wird erneuert.

Uhren von dieser Art, auf deren Bearbeitung der
erfertiger viele Mühe und vielen Fleiß verwandte, ent-
lten auch oft einen in gewisse Theile getheilten und mit
fern besetzten Kreis, und über diesem einen kleinen
iger, welcher anzeigt, wie viel die Uhr sich auf-

Man findet ſchon im Vitruv (de Architectura. I
c. 14.) ein ſolches Werkzeug beſchrieben, welches zu ei
Wagen gebraucht werden kann, und von dem römi
Baumeiſter auch für ein Schiff geſchickt gehalten wu
In verſchiedenen alten Ausgaben und Ueberſetzungen
Vitruv's z. B. in der italiäniſchen und nachmals au
der deutſchen durch D. *Gualtherum H. Rivium*, Medi
Mathem. Baſel, 1575. Fol. findet man nur ſchlechte Z
nungen von dieſem Vitruvſchen Werkzeuge, woraus
nicht einmal einen Begriff von dem Mechanismus d
ben bekommen kann. Herr Friedr. Nicolai hat i
Theile ſeiner Reiſe eine Beſchreibung des Wegmeſſers
dem Vitruv geliefert, die mit einer Zeichnung vom H
Catel erläutert iſt, und daraus kann man ſich einen
beſſern Begriff von der Einrichtung des alten In
ments machen.

Auch Caſaubonus erwähnt den Schrittzähler
Vitruv's[74]), mit dem nachgehends vielerley Verä
rungen und Verbeſſerungen vorgenommen ſind.
Hofrath Beckmann beweiſt (in ſeinen Beyträgen
Geſchichte der Erfindungen. Bd. 2, S. 456. u. f.)
den Schnitzwerken des herzogl. Palaſtes zu Urbi
welcher von dem erſten Herzoge Friedrich, der im J
1482 ſtarb, mit ausnehmender Pracht erbaut wu
daß man dieß Werkzeug im 15. Jahrhunderte geka
und wenigſtens bey Schiffen angewendet habe. D
unter den Verzierungen an dem Schloſſe befindet ſich
Schiff mit einem Wegmeſſer[75]).

Der berühmte Johann Fernel, Leibarzt der K
nigin Catharina von Medicis, der im Jahr 15
einen Grad des Meridians von Paris bis Amie
maß, gebrauchte gleichfalls zu ſeinen Meſſungen d

74) S. Hiſtoriae auguſtae ſcriptores. Pariſiis, 1620.
p. 56.

75) S. Memorie concernenti la citta di Urbino. In Ro
1724. fol.

ches so viele Bewunderung verdiente, als dieses. Der
ig von Spanien Ferdinand VI. trug in einer Helle-
e eine kleine Minutenuhr von dem Franzosen Julien
Roy verfertigt. Dieser große Künstler versicherte schon,
dergleichen kleine Maschinen nicht von Dauer wären.
chher hat man sich eben nicht mehr um die Verferti-
g derselben bekümmert.

Eine gewisse kleine hölzerne Uhr ist wohl noch an-
kenswerth, die ein französischer Uhrmacher Clavele',
ertigte, der, weil er ein Hugenotte war, sammt seiner
zum Tode verdammt und verbrannt wurde. Man
nte ihn den ketzerischen Clavele', und die Kunst, mit
seine Uhr gemacht war, hielt man für Hexerey, wel-
viel mit zu seinem Tode beytrug [72]).

Herr Popp, ein geschickter Uhrmacher in Nürn-
g machte unter andern eine Uhr, die nicht größer als
Kreuzer war, und in einen Ring eingefaßt wurde.
ging nur 6 Stunden in einem Aufzuge akkurat, und
mußte übrigens daran allerdings die Geschicklichkeit
Künstlers bewundern [73]). Nachahmer fand er, wie
n erwähnt, nicht viele.

§. 194.

Die Geschichte noch einer künstlichen Maschine, die
der Uhrmacherkunst gehört, und die in der Geschichte
Erfindungen keine unbedeutende Epoche gemacht hat,
ich wohl nicht vorübergehen lassen. Ich meine den
enannten Wegmesser, Schrittzähler, Odome-
, Pedometer, ein Werkzeug, aus verschiedenen
dern zusammen gesetzt, womit die Schritte eines Fuß-
gers, oder die Umläufe der Räder eines Fuhrwerks,
o also die zurückgelegten Wege gezählt werden können.

[72]) S. *Falconet* Memoires de l'Acad. des Inscriptions etc. T. XX. a. a. O.

[73]) S. Fischer's Beschreibung von Nürnberg. Ansbach, 1787. Th. I, S. 293.

Man findet schon im Vitruv (de Architectura L… Werkzeug c. 14.) ein solches Werkzeug beschrieben, welches zu … Wagen gebraucht werden kann, und von dem … Baumeister auch für ein Schiff geschickt gehalten … In verschiedenen alten Ausgaben und Uebersetzungen … Vitruv's z. B. in der italiänischen und nachmals … der deutschen durch D. *Gualtherum H. Rivium*, Med… Mathem. Basel, 1575. Fol. findet man nur schlechte … nungen von diesem Vitruvschen Werkzeuge, woraus … nicht einmal einen Begriff von dem Mechanismus … ben bekommen kann. Herr Friedr. Nicolai hat … Theile seiner Reise eine Beschreibung des Wegmessers … dem Vitruv geliefert, die mit einer Zeichnung vom … Catel erläutert ist, und daraus kann man sich einen … bessern Begriff von der Einrichtung des alten … ments machen.

Auch Casaubonus erwähnt den Schrittzähler … Vitruv's [74]), mit dem nachgehends vielerley Ver… rungen und Verbesserungen vorgenommen sind. … Hofrath Beckmann beweist (in seinen Beyträgen … Geschichte der Erfindungen. Bd. 2, S. 456. u. f.) … den Schnitzwerken des herzogl. Palastes zu Urbi… welcher von dem ersten Herzoge Friedrich, der im J… 1482 starb, mit ausnehmender Pracht erbaut … daß man dieß Werkzeug im 15. Jahrhunderte g… und wenigstens bey Schiffen angewendet habe. … unter den Verzierungen an dem Schlosse befindet sich … Schiff mit einem Wegmesser [75]).

Der berühmte Johann Fernel, Leibarzt der K… nigin Catharina von Medicis, der im Jahr 15… einen Grad des Meridians von Paris bis Am… maß, gebrauchte gleichfalls zu seinen Messungen …

74) S. Historiae augustae scriptores. Parisiis, 1620. … p. 56.

75) S. Memorie concernenti la citta di Urbino. In Ro… 1724. fol.

ug [76]); und Ricciolus erzählt (in Almageſto Bononiae, 1651. fol. p. 589), Fernel habe ſeinen ſo eingerichtet, daß ein Hammer durch Schläge e Glocke, die Umläufe des Rades angedeutet

In dem Buche: Vierter Tractat der mecha- en Inſtrumente *Levini Hulſii*, wovon man zwey ben, Frankfurth am Mayn 1605 und 1615. , kommt vor: Gründtliche Beſchreibung Dienſthaften vnnd Nutzbaren Inſtru- s Viatorii oder Wegzählers. Die Erfin- ieſes Wegmeſſers, der nachher ſehr bekannt gewor- , wird da dem Paulus Pfinzing zugeſchrieben, ach Doppelmayr (in ſeiner Nachricht von den berg. Mathematicis und Künſtlern. S. 82.) im 1554 zu Nürnberg geboren iſt. Dieſer Pfin- at unter andern drucken laſſen: Methodus geome- oder Tractat von der Feld-Rechnung und Meſſung, che zu Fuß, Roß und Wagen durch behende In- nte darzuſtellen. Nürnberg, Fol.

Hierin findet man die Beſchreibung des Inſtruments, s nachher Levin Hulſius in ſeinem vierten Tractat t gemacht hat. Auch in Leupold's Theatri ma- um ſupplemento. Leipzig, 1739. Fol. S. 12. man es beſchrieben und abgebildet.

Herr Nicolai meldet am angeführten Orte, daß eß Inſtrument noch auf der Kunſtkammer zu Dres- befinde, wo auch noch derjenige Wegmeſſer aufbe- wird, deſſen ſich Churfürſt Auguſt von Sachſen, m Jahr 1553 bis 1586 regierte, mit zur Vermeſ- eines Landes bedient hat. Von dieſem Werkzeuge ob. Beutel (in Cimelio geographico tripartito, oder ph. Kleinod. Dresden, 1680. 4. S. 124) eine icht mitgetheilt, welche von Beuſt (in ſeiner Er- g des Poſtregals I. S. 453), und Schramm (in

[76] S. *Joannis Fernelii*, Ambianatis, Coſmotheoria, libros uos complexa. Pariſiis, 1528.

Dieſe Schrift iſt in der That nicht unbedeutend, und man findet einen Auszug daraus in P. Dom. Jac. Alexander's Ausführlicher Abhandlung von den Uhren. S. 343 u. f. (Lemgo, 1738. 8.)

5) *Guilelmi Oughtred*, Aetorenſis, Opuſcula Mathematica hactenus inedita. Oxonii, e theatro Scheldoniano. Anno 1677. 8. p. 68 ſqq.

Man findet in dieſem Buche mit zuerſt die Theorie der Uhren aus einander geſetzt. Oughtred giebt da die beſten Zahlen für die Zähne der Räder und Getriebe an. Er zerfällt nämlich einen Bruch in Factoren, und eignet alsdann den Getrieben die Zähler, und den Rädern die Nenner zu. Oft bringt er da Getriebe von 5 Triebſtecken heraus, die jedoch nach der neuern Theorie zu den gewöhnlichen guten Uhren, für untauglich erklärt werden. Uebrigens braucht er bey ſeinen Rechnungen ganz beſondere arithmetiſche Zeichen, die vielen unverſtändlich ſind, und ſie von dem Gebrauch dieſer Schrift leicht abſchrecken können. Jonas Moore hat ſie daher in ſeinem Syſtemate of the Mathematik deutlicher zu erklären geſucht.

6) Pendule perpetuelle par M. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris, 1678. 4.

Dieſe kleine Schrift enthält einige ganz artige Bemerkungen über die vortheilhafteſte Bewegung der Uhren, und unter andern ſchlägt darin der Verfaſſer gradlinige Zieferblätter, ſtatt der runden, vor.

6) *J. J. Becheri* D. De nova temporis dimetiendi ratione, et accurata Horologiorum conſtructione, theoria et experientia. Ad ſocietatem Regiam Anglicanam in Collegio Greshamenſi. Londini, Jan. 1680. 4.

Dieſe kleine Schrift (von 28 Seiten) war wirklich für die damaligen Zeiten ſehr zweckmäßig, und zeugt allerdings von dem großen Scharfſinn des Verfaſſers. Zuerſt erzählt Becher, außer daß er der Sonnen- und Waſſeruhren gedenkt, etwas von verſchiedenen künſtlichen Uhrwerken. Er kommt alsdann auf die eigentlichen Uhren ſelbſt, und unterſucht die Eigenſchaften aller der Regu-

Ungefähr gegen das Ende des 17. Jahrhunderts gab
englischer Künstler, Buterfield, einen neuen Weg-
ser an, der damals vielen Beyfall fand. Er ließ keine
ndere Beschreibung dieses Instruments drucken; allein
muthlich ist er eben derselbe, den man unter den In-
menten der Londner gelehrten Gesellschaft in *Sprat's*
ory of the Royal Society p. 163. (oder in der franzö-
en Uebersetzung: Genf, 1669. S. 307.) angeführt
et.

Adam Friedrich Zürner, der gute Karten von
ursachsen geliefert hat, erfand im Anfange des 18.
hrhunderts einen Wegmesser, den man auch wohl einen
metrischen Wagen nannte, wovon Herr Nicolai eine
schreibung und Abbildung aus Schramm's oben an-
ührtem Buche genommen hat. In dem Kunstkabi-
te zu Dresden befindet sich dieß Instrument nicht.

In Bion's mathematischer Werkschule von Dop-
mayr vermehrt, vierte Auflage. Nürnberg, 1741. 4.
ste Eröffnung, S. 99. wird ebenfalls ein Schrittzäh-
beschrieben, und sehr wird daselbst zugleich die Erfin-
ng eines Sauveur gerühmt. Meynier, Uhrmacher
Paris, legte im Jahr 1724 der Pariser Akademie
Beschreibung von einem neuen Odometer vor, und
e kleine Nachricht davon wurde in den Histoir. de l'Acad.
y. des Sciences, année 1724. p. 96 (aber ohne Zeich-
ng) bekannt gemacht. Nachher aber hat Meynier
ie Erfindung ausführlicher, nebst einer Zeichnung, be-
ieben im Recueil des Machines et Inventions approu-
s par l'Academie Roy. des Sciences. T. IV, p. 93 u. f.

Outhier, ein anderer französischer Künstler, verbes-
e darauf dieß Werkzeug, und auch von ihm kam erst
e kurze Beschreibung desselben ohne Zeichnung in den
toires de l'Academie Roy. des Sc. année 1742. p. 145
aus, die hernach durch eine vollständigere mit einer
chnung begleitete Nachricht in dem Recueil des Machi-
et Inventions approuvées par l'Acad. Roy. des Scien-
. T. VII, p. 175. entbehrlich gemacht wurde. Die
cyclopédie, T. XI, p. 350. Art. *Odomètre* enthält eben-

Governing of Watches, and other Uſes. 6. To make a *Teleſcope* to Keep a Watch by the Fixed-Stars. By *W. D.* M. A. London, 1700. Eine andere viel vermehrte Ausgabe des Ganzen, beſonders was die Geſchichte der Uhren betrifft, iſt vom Jahr 1714.

Ich habe den vollſtändigen Titel dieſes Traktats abgeſchrieben, weil er der erſte war, in welchem man die Uhrmacherkunſt unter gewiſſe Regeln brachte, (wie auch ſelbſt im Vorberichte dazu ſteht), und auch die erſte ſchriftliche Anweiſung alle Arten von Uhrwerken zu verfertigen und zu gebrauchen. Man findet darin die Theile der Uhr beſchrieben, und die Kunſtwörter bey großen und kleinen Uhren erklärt, nebſt Anleitungen zur Berechnung des Geh- und Schlagwerks, der himmliſchen Körper Bewegung, eines Glockenſpiels, ſo wie auch Vorſchriften, das Verhältniß der Räder und Getriebe zu einander zu beſtimmen, obgleich nach Grundſätzen, die jetzt durch beſſere verdrängt ſind. Eben ſo findet man auch in dem Buche Berechnungen für die Länge der Pendel, etwas hiſtoriſches von den Uhren überhaupt, nebſt einem Unterricht der Uhren nach Aequationstafeln, und mittelſt eines Fernrohrs nach Beobachtungen zu ſtellen. — Der Inhalt des Supplements iſt auf dem Titel deutlich genug angezeigt.

9) Daſſelbe Buch deutſch, als ein Anhang der neu vermehrten Welperiſchen Gnomonica. Nürnberg, 1708. Fol. unter dem Titel: Der kunſtreiche Uhrmacher, oder kurze und leichte Anweiſung, wie die meiſten Bewegungen in denen Uhren, ſowohl bey den Geh- als Schlagwerken von einem jeden Liebhaber dieſer Kunſt, nach der Berechnung kunſtmäßig mögen ausgefunden werden. Von *W. D.* M. A. Aus dem Engliſchen in das Teutſche überſetzt von einem Liebhaber der mathematiſchen Wiſſenſchaften.

10) *H. S.* (*Henry Sully*) Règle artificielle du Tems. Vienne en Aûtriche, 1714. So wie auch Paris, 1717. 8.

Zehntes Kapitel.

Litteratur der Uhrmacherkunst.

ich habe zwar hin und wieder ein Buch angeführt, rin man einen Unterricht zur Uhrmacherkunst über- upt, oder über einzelne Theile derselben insbesondere raf; allein da fand man es an Stellen, wo man kei- weges eine Uebersicht über den ganzen Inhalt desselben alten konnte, und alsdann ist noch die bey weitem ßere Anzahl der Lehrbücher über die Uhrmacherkunst, die vorzüglichsten einzelnen Abhandlungen über ein- re Theile derselben, die ich nicht zu erwähnen Gele- heit hatte, zurück, als daß ich mich nicht hätte ent- ießen sollen, die vorzüglichsten mir bekannten Schrif- über die Uhrmacherkunst überhaupt, und über ein- re Theile derselben in einem besondern Kapitel in chro- ogischer Ordnung folgen zu lassen. Denn die allmähli- n Fortschritte einer Wissenschaft auf den Stufen der llkommenheit lernt man hauptsächlich auch dadurch in er allgemeinen Uebersicht kennen; wenn man dem nach- t, was bey nach und nach geschehener Vervollkom- ng durch schriftlichen Unterricht gelehrt worden ist, o so darf ich wohl hoffen, meiner Geschichte der Uhr- cherkunst durch folgende Blätter noch einen Grad mehr n Ausführlichkeit zu verschaffen, und dadurch meinen ern in manchem Betracht einen Dienst zu erweisen.

Theile Vorschriften zu Berechnungen der Geh- und Schlaguhren (freylich bloß praktisch und daher von vielen Mängeln begleitet); man findet ferner Regeln zur Ausarbeitung aller Theile der Uhren u. s. w.

Der zweyte Theil handelt vorzüglich von den Hülfsinstrumenten des Uhrmachers, z. B. von Maschinen Räder und Getriebe einzuschneiden (von Räderschneidzeugen und Triebmaschinen, womit Vertiefungen in die Räder und Getriebe geschnitten werden, die alsdann die Zähne bilden), von Werkzeugen Federn zu verfertigen u. d. gl. so wie auch etwas von der Verfertigung der Repetiruhren, und der so genannten Meilenzeiger und Schrittzähler.

13) Horologiographie pratique, ou la maniére de faire les horloges à poids et les montres, par le Religieux Augustin *P. B.* Rouen, 1719. 8.

Diese Schrift ertheilt einen praktischen Unterricht Wand- und Taschenuhren zu verfertigen, ist aber eben nicht sehr von Bedeutung. Die Berechnung des Räderwerks wird eben so unzulänglich, als in den vorhergehenden Büchern gelehrt.

14) Julien le Roy Nachrichten, so zur Historie der Uhrmacherkunst vom Jahr 1715 bis 1729 dienen können.

Ich habe diese Schrift nicht in die Hände bekommen können, und meine Leser müssen deßhalb bloß mit der Anzeige derselben zufrieden seyn.

15) Construction nouvelle de trois montres portatives par Mr. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris, 1722. 4.

Der Abt Hautefeuille lehrt hierin eine neue Erfindung der Hemmung zu Taschenuhren kennen, wo die Unruhe in Gestalt eines Kreuzes kleine Vibrationen machte, die jedoch nach näherer Prüfung noch von vielen Mängeln begleitet war.

16) Marperger's Horologiographia, oder Beschreibung der Eintheilung und Abmessung der Zeit. Dresden und Leipzig, 1723. 8.

bus plane incognitarum *Guidonis Pancirolli* Liber Secundus. Tit. X, p. 168 ſqq. de Horologiis.

Pancirollus giebt in dieſem Buche einen Begriff n dem Gebrauch der Uhren, von der Ordnung eines äderwerks, von der Vorrichtung zum Schlagwerke, und ch von künſtlichen Uhrwerken, die die Bewegung der mmelskörper vorſtellen. Er kommt dann auf Sand- d Waſſeruhren, und endlich auch auf Taſchenuhren. s Buch iſt beſonders in Hinſicht der Geſchichte der ern merkwürdig.

3) Utriusque Coſmi . . . . Hiſtoria, authore *Roberto Fludd.* Oppenh. 1618. fol. C. IV. De rotis ſecundae differentiae, hoc eſt, de illis, quae a centro moventur.

Hier findet man gleichfalls ſchon eine ziemlich anuliche Vorſtellung von dem Räderwerke zu Uhren, wie es mit einander verbunden werden muß, um der ſchine die gehörige Bewegung zu geben. Alle Uhren, er, aut per molam moventur, wie die kleinen, welche Halſe getragen werden, und die man auf den Tiſch , aut per ponderis gravedinem, wie die größern, in ufern und Thürmen. Mola hieß in Taſchenuhren die mmel mit eingeſchloſſener Feder, mit einer Schnur ſie (ſtatt der Kette) und die koniſche Schnecke. Ponichorda ad aequationem molae, quia in principio fortrahit, quam in fine; Teſtudo autem chordae in prino majorem vim requirit, ergo per chordam aequatur la. Pancirollus kannte alſo ſchon recht gut die Theorie Schnecke zur Regulirung der Feder in der Uhr.

Bey einer großen Uhr, die er beſchreibt, dreht ſich Kronrad mit ſchief eingeſchnittenen Zähnen in der veralen Ebene, und greift in Spindellappen; die Spindel gt oben die Stange mit Gewichten an beyden Enden, ie Bylanz) die ſich in der horizontalen Ebene bewegt.

4) M. *Campani de Alimenis* Horologium ſolo naturae motu atque ingenio, dimetiens et numerans momenta temporis conſtantiſſime aequalia. Romae, 1677.

21) *Thiout* Traité d'horlogerie. Paris, 1741.

Dieß Buch über die Uhrmacherkunst ist das zweckmäßigste von allen, die bis dahin erschienen waren. Zur Verfertigung der Uhrwerke lehrt Thiout bessere Grundsätze anwenden, als seine Vorgänger gethan hatten.

22) Heinrich Sully's Unterricht von Eintheilung der Zeit und verschiedener Einrichtung größer und kleiner Uhren; aus dem Französischen übersetzt von *Antoine Charles*, Uhrmacher zu Magdeburg. Lemgo, 1754. 8.

Eine bloße Uebersetzung aus Sully's unter nr. 10 angezeigter Règle artificielle du Tems etc.

23) Heinrich Sully's nöthige Regeln für diejenigen, welche Sackuhren tragen. Augsburg, 1745. 12.

Nur ein Auszug aus dem vorhergehenden Buche, den man wohl hätte entbehren können.

24) *Le Paute* Traité d'horlogerie, contenant tout ce, qui est necessaire pour bien connoitre et pour règler les pendules et les montres, avec planches XVII. en taille-douce. Paris, 1755. 4.

Diese wirklich vortreffliche Schrift zerfällt in ein und zwanzig Kapitel, und enthält mehrere Methoden sowohl Pendeluhren mit dem Gewichte und der Feder, als auch Taschenuhren, nach guten Grundsätzen zu verfertigen. So wird auch in derselben gelehrt, das Repetirwerk auf eine bessere Art einzurichten, und den Zähnen der Räder und den Triebstecken der Getriebe nach geometrischen Verzeichnungen eine vortheilhaftere Gestalt zu geben, als alle vorhergehenden Schriftsteller gewiesen hatten. So mußte dieß Werk in der That einen ausnehmend wohlthätigen Einfluß auf die ausübende Uhrmacherkunst haben.

25) Johann Georg Hartmann's nöthiger Unterricht von Verbesserung aller Uhren durch die Höhe des Aufzugs, wagrechten Stand und Berechnung. Halle, 1756. 8. 1. Theil.

Bloß von großen Uhren handelt dieser Theil, und Uhrmachern, die sich besonders mit der Verfertigung solcher Uhren beschäftigen, mußte er sehr willkommen seyn, weil

oren, die man den Uhren gegeben hat. Bey dem Pen-
, dem vorzüglichſten derſelben, hält er ſich am längſten
f. Er glaubt, daß Galiläus der Erfinder deſſelben
veſen ſey, und daß dieſer große Mathematiker von
em Uhrmacher Trefler zu Florenz, der ein Deutſcher
s Augsburg war, eine Uhr mit dem Pendel habe
rfertigen laſſen, welche von da nach Holland gebracht
rde. Eine andere gebrauchte Tycho de Brahe zu
ren Obſervationen, die der berühmte Juſt Byrgius,
Kaiſers Mathematikus, verfertigt hatte. Huyghens
de nachher erſt aufmerkſam darauf gemacht. Er
fte die Eigenſchaften des Pendels, und vervollkomm-
daſſelbe zum Gebrauch für die Uhren.

Innerliche und äußerliche Urſachen, die dem Gange
Uhr hinderlich ſind, ſucht Becher in ſeiner Schrift
ugeben, z. B. Veränderungen der Atmoſphäre, Feuch-
eit derſelben, Schwere, Wärme und Kälte. Es
t Mittel an, dieſen Veränderungen entgegen zu arbei-
und überhaupt der Maſchine, ſo wie deren einzelnen
ilen, eine ſolche Einrichtung zu geben, damit ſie, ſei-
Meinung nach, die möglichſte Vollkommenheit erhält.

7) The Artificial Clock-Maker. A Treatiſe of Watch et Clock-work, wherein the Art of Calculating Numbers for moſt ſorts of *Mouvements* is explained, to the Capacity of the Unlearned. Alſo, the Hiſtory of Watch and Clock-work, both Ancient and Modern. With other-uſefull Matters never before publiſhed. The ſecond edition enlarged. By *W. D.* (*William Derham.*) M. A. London, 1700. 8. Zu dieſer Ausgabe iſt hinzu geſetzt: A Supplement to the Treatiſe of Watch and Clock-work, called the Artificial Clock-Maker. Wherein is contained, 1. The Anatomy of a Watch and Clock. 2. Mr. *Romer's* Satellite Inſtrument: with Obſervations concerning the Calculation of the Eclipſes of *Jupiter's Satellites*, and to find the Longitude by them. 3. A nice way to correct *Pendulum Watches*. 4. Mr. *Flamſteed's* Equation Tables. 5. To find a *Meridian-Line* for the

Theile Vorschriften zu Berechnungen der Sch… uhren (freylich bloß praktisch und daher … geln begleitet); man findet ferner Regeln … tung aller Theile der Uhren u. s. w.

Der zweyte Theil handelt vorzüglich von … instrumenten des Uhrmachers, z. B. von M… der und Getriebe einzuschneiden (von Räder… und Triebmaschinen, womit Vertiefungen in … und Getriebe geschnitten werden, die alsdann … bilden), von Werkzeugen Federn zu verfertigen … so wie auch etwas von der Verfertigung der R… und der so genannten Meilenzeiger und … zähler.

13) Horologiographie pratique, ou … de faire les horloges à poids et les montres, … ligieux Augustin *P. B.* Rouen, 1719. 8.

Diese Schrift ertheilt einen praktischen … Wand- und Taschenuhren zu verfertigen, ist … nicht sehr von Bedeutung. Die Berechnung des … werks wird eben so unzulänglich, als in den vorh… den Büchern gelehrt.

14) Julien le Roy Nachrichten, so zur … der Uhrmacherkunst vom Jahr 1715 bis 1729 … können.

Ich habe diese Schrift nicht in die Hände bek… können, und meine Leser müssen deßhalb bloß mit … zeige derselben zufrieden seyn.

15) Construction nouvelle de trois montres … tatives par Mr. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris, 172…

Der Abt Hautefeuille lehrt hierin eine neue … dung der Hemmung zu Taschenuhren kennen, wo … ruhe in Gestalt eines Kreuzes kleine Vibrationen m… die jedoch nach näherer Prüfung noch von vielen Mä… begleitet war.

16) Marperger's Horologiographia, oder … schreibung der Eintheilung und Abmessung der … Dresden und Leipzig, 1723. 8.

et à la Navigation en établiſſant des principes confirmés par l'expérience. Dedié aux artiſtes et aux amateurs par *Ferdinand Berthoud.* T. I. et II. à Paris, 1763. 4. avec (38) figures en taille-douce.

In dieſem vortrefflichen Werke, dem einzigen in ſeiner Art, trifft man nicht allein die beſten Vorſchriften zur praktiſchen Bearbeitung aller Theile der Uhren, mit ſehr ſchönen Kupfertafeln begleitet, an, ſondern auch die feinſten Theorien, die wahrlich von keinen gemeinen Kenntniſſen des Verfaſſers zeugen. Hätte er keine gute mathematiſche und phyſikaliſche Einſichten gehabt, ſo wäre er nicht im Stande geweſen, ein ſo ſchätzbares Werk zu ſchreiben, und ſeine Hand zur Verfertigung der Seeuhren und anderer wichtigen Maſchinen ans Werk zu legen. Es wird daher wohl manchem, der ſein Buch nicht in die Hände zu bekommen Gelegenheit hat, angenehm ſeyn, den Inhalt deſſelben hier etwas weitläuftig angezeigt zu finden.

Herr Berthoud redet erſt in einem Vorberichte zum erſten Bande, der 480 Seiten ſtark iſt, von den Uhren überhaupt, und bringt da nur eine ſehr kurze Nachricht über die Geſchichte der Zeitmeſſer bey; alsdann zerfällt er das übrige in folgende Kapitel:

I. Von der Eintheilung der Zeit. Wahre und mittlere Zeit.

II. Beſchreibung einer Maſchine zur Abmeſſung der Zeit. (Nämlich eine Räderuhr, nur ganz roh dargeſtellt.)

III. Beſchreibung einer Sekundenpendeluhr mit einem Schlagwerke.

IV. Betrachtungen über die gewöhnlichen Schlagwerke, und Vorſchläge ſie zu verbeſſern.

V. Beſchreibung eines Schlagwerks zu einer Jahruhr, welches Stunden und halbe Stunden ſchlägt.

VI. Von den Repetirwerken.

VII. Beſchreibung einer Pendeluhr mit dem Repetirwerke.

VIII. Allgemeine Begriffe von Tiſch- und Taſchenuhren.

IX. Taschenuhr mit der Steigradshemmung.
X. Beschreibung einer Taschenuhr mit dem Repetirwerke und der Cylinderhemmung.
XI. Taschenuhr mit dem Wecker.
XII. Beschreibung einer Aequationspendeluhr.
XIII. Von Aequationspendeluhren mit beweglichen Scheiben.
XIV. Beschreibung einer Aequationstaschenuhr mit concentrischen Sekunden, mit dem Monat und Datum.
XV. Aequationspendeluhr mit zwey Zeigern, mit concentrischen Sekunden, den Monaten und dem Datum.
XVI. Eine dergleichen mit zwey Zieferblättern.
XVII. Beschreibung des Vorlegewerks einer Aequationsuhr nach dem Pater Alexander.
XVIII. Beschreibung einer Aequationstaschenuhr mit dem Repetirwerke und concentrischen Sekunden, nebst der Einrichtung, daß in jeder Sekunde nur eine Vibration erfolgt.
XIX. Methode die Aequationsscheibe zu zeichnen.
XX. Vom Gebrauch der Aequationstafeln zur genauen Stellung und Regulirung der Uhren.
XXI. Beschreibung der ruhenden Hemmung bey Taschenuhren.
XXII. Von der Cylinderhemmung.
XXIII. Beschreibung der zurück fallenden Hemmung.
XXIV. Beschreibung der Hemmung mit dem doppelten Hebel und der mit dem Anker.
XXV. Beschreibung eines Räderschneidzeugs.
XXVI. Von der Schnecke und deren Eigenschaften und von der Maschine Schnecken zu schneiden.
XXVII. Verschiedene Hülfswerkzeuge des Uhrmachers.
XXVIII. Beschreibung eines Werkzeugs zur Bestimmung der Kraft der Feder, um die Schwere der Unruhe darnach einzurichten.
XXIX. Von einem Werkzeuge zum genauen Einhängen der Räder in eine Uhr (dem Eingriffszirkel), und von der Art die Dicke der Getriebe zu bestimmen.

Beschreibung einer Taschenrepetiruhr nach neuer
richtung.
I. Von dem Baue der Taschenuhr überhaupt.
II. Ursachen, die das Stillstehen einer Taschenuhr
wirken, und Mittel sie zu erfahren und aus dem
Wege zu schaffen.
III. Eben das bey Wanduhren.
IV. Beurtheilung neuer Erfindungen in der Uhr-
macherkunst.
V. Von Barometern und Thermometern.
VI. Ausführliche Darstellung der ganzen praktischen
Bearbeitung der Wand- und Tischuhren, nebst An-
weisungen zur Verfertigung der Uhrfedern und der
maillirten Zieferblätter.

Der zweyte Band handelt:

Vom Hebel.
Von den Rädern und Getrieben.
Berechnung der Kraft, welche von der Hauptbe-
wegung an auf das letzte Rad wirkt.
Von dem besten Eingriff der Räder und Getriebe;
Folgen eines schlechten Eingriffs.
Vom Eingriff überhaupt, von der Verzeichnung der
Krümmung für die Zähne der Räder und Getriebe,
nebst der Art ihnen diese Krümmungen zu geben.
Berechnung der Umläufe der Räder.
Eben das, wenn Brüche dabey vorkommen.
IX. Anleitung die Anzahl Zähne eines Räderwerks zu
bestimmen.
und X. Vom einfachen Pendel.
Von der vortheilhaftesten Art das Pendel so aufzu-
hängen, daß es die ihm einmal mitgetheilte Bewegung
am längsten behalte.
Von dem Widerstande der Luft, welcher auf das
Pendel wirkt.
XI. Versuche mit freyen Pendeln.
XII. Von der erforderlichen Kraft zur Unterhaltung der
Bewegung eines Räderwerks einer Pendeluhr.

XV. Fortsetzung dieser Materie.

XVI. Von Pendeluhren, welche durch die ungleiche Kraft einer Feder in Bewegung gesetzt werden.

XVII. Beschreibung einer Maschine, die Wirkung der Hemmungen zu untersuchen.

XVIII. Von der Veränderung der Metalle durch Wärme und Kälte.

XIX. Beschreibung eines Pyrometers zu Versuchen über die Ausdehnung und Zusammenziehung der Metalle.

XX. Resultat der Versuche über die Verlängerung und Verkürzung verschiedener Körper.

XXI. Berechnung der Veränderung der Uhren, durch die Ausdehnung und Zusammenziehung der Pendelstange erzeugt.

XXII. Beschreibung und Berechnung eines aus mehrern Stangen zusammen gesetzten Pendels, um die Verlängerung desselben durch die Wärme und dessen Verkürzung durch die Kälte zu vermeiden.

XXIII. Ebenfalls von dergleichen zusammen gesetzten Pendeln.

XXIV. Beschreibung einer solchen Uhr, zu astronomischen Beobachtungen eingerichtet.

XXV. Von der gleich erhaltenden Kraft kleiner Uhren.

XXVI. Von der Spiralfeder und dem Isochronismus.

XXVII. Ueber die beste Beschaffenheit der Unruhe kleiner Uhren.

XXVIII. Dieselbe Materie.

XXIX. und XXX. Von der Friction, welche bey den Taschenuhren Statt findet, und von den Wirkungen der Wärme und Kälte auf das Oehl derselben.

XXXI. Versuche über die Wirkungen der Wärme und Kälte.

XXXII. Von Hemmungen.

XXXIII. Ueber die Bewegung der Unruhe.

XXXIV. Art und Weise der Unruhe das rechte Gewicht zu geben.

XXXV. Von der bewegenden Kraft der Taschenuhren.

Das Hiſtoriſche in dieſem Buche iſt das einzige, was
n einigen Werth giebt. Das übrige, z. B. die Be-
hnung hat gar nichts Auszeichnendes. Die Geſchichte
Glocken iſt ziemlich ausführlich dargeſtellt; allein ſo
ſie da abgehandelt iſt, gehört ſie nicht zur Uhrmacher-
ſt, oder zu einer andern Kunſt die Zeit abzumeſſen.

17) *Camus* Traité des forces mouvantes pour la
pratique des arts et metiers. Paris, 1724. 8.

Man findet in dieſem Werke gute Theorien und Be-
reibungen von verſchiedenen Geh- Schlag- und Repe-
hren. Auch die Anwendung der Theorie auf die Praxis
ſehr gut gelehrt, und auf jeden Fall enthält das Buch
le nützliche Sachen, die auch in den jetzigen Zeiten noch
t Nutzen auf die Uhrmacherkunſt angewandt werden
nen.

18) Wilhelm Manley's neu vermehrter Unter-
richt von Sackuhren. Frankfurth, 1728, und Wien
1751. 12.

Dieſe kleine 3½ Bogen ſtarke Schrift handelt von
Struktur, Probirung, Regulirung und Conſervirung
Taſchenuhren, und ſollte bloß den Beſitzern von Ta-
nuhren zu einer Anweiſung dienen, mit ihren Maſchi-
richtig umgehen zu lernen.

19) Traité d'horlogerie pour les montres et les
endules, traduit de l'anglois d'artificial Clock-Maker
le Monſ. *Derham.* Paris, 1731. 12.

Aus dem Titel ſieht man ſchon, daß dieſe Schrift
bloße Ueberſetzung des nr. 8 angezeigten Artificial
ck-Maker's iſt.

20) Dom. Jacob Alexander's ausführliche Ab-
handlung von den Uhren überhaupt, aus dem Franzö-
ſiſchen ins Deutſche überſetzt von D. Chriſtian Phi-
ipp Berger. Lemgo, 1738. 8.

Es ſind in dieſem Buche, außer der Beſchreibung
ſchiedener Uhren (auch Sonnen- und Waſſeruhren)
rere hiſtoriſche und litterariſche Nachrichten von Uhren
Schriftſtellern, die darüber geſchrieben haben, mit-
heilt.

Vorschriften, die da zur Verfertigung der Uhren ertheilt werden, stützen sich insgesammt auf gute Grundsätze. Dieß Werk des Cumming war, so viel ich weiß, bis demjenigen des Derham das erste, worin die Uhrmacherkunst abgehandelt ist, und bis jetzt ist auch noch keines wieder nachgefolgt. Die englischen Künstler pflegen nicht so freygebig mit ihrer Kunst zu seyn, als die Deutschen und Franzosen, und deßwegen geben sie auch so selten schriftlich Unterricht darin.

33) Der neue englische Uhrmacher, oder vollständige Anweisung, alle Geh- Schlag- und Repetiruhrrn richtig zu berechnen, und gehörig zusammen zu setzen, nebst der Beschreibung einer Universal-Sonnenuhr. Frankfurth und Leipzig, 1768. 4.

In diesem Buche wird erst gezeigt, verschiedene Lehren der Mechanik bey Verfertigung der Uhren anzuwenden, die Lehre vom Hebel u. s. w. Alsdann wird von der verschiedenen Zusammensetzung der Räder und des Pendels gehandelt. Darauf folgt die Berechnung und Bearbeitung des Schlag- und Repetirwerks, die Beschreibung der Universal-Sonnenuhr, und zuletzt werden Regeln zur Regulirung der Pendeluhren, und zur Beurtheilung und guten Haltung der Taschenuhren gegeben, worauf verschiedene Aequationstafeln den Beschluß machen. — Hieraus sieht man, daß man in dieser Schrift eben nichts Schlechtes zu erwarten hat.

34) P. N. Sprengel's Handwerke und Künste in Tabellen, fortgesetzt von O. C. Hartwig. Berlin, 1771. 8. Siebente Sammlung: die Beschäftigung des Großuhrmachers. Achte Sammlung: die Beschäftigung des Kleinuhrmachers.

Diese Abhandlungen gehören in der That zu den zweckmäßigsten, die nur über die Uhrmacherkunst geschrieben sind. Alles ist darin mit vieler Ordnung vorgetragen, und vorzüglich ist die Berechnung der Uhrwerke sehr gut ausgeführt. Anfänger würden sie daher gewiß nicht ohne Nutzen lesen.

ewiß manches darin fanden, was ihnen bey ihrer Ar- mehrere Erleichterung und größere Vortheile verschaf- onnte.

26) Desselben nöthiger Unterricht von Verbes- rung der Sackuhren durch den wagrechten Stand, Berechnung, Beurtheilung, Gebrauch, Stellung, Kennzeichen und Probirung derselben; oder 2. Theil. alle, 1756. 8.

Schon einige Jahre zuvor kam dieser Theil als ein nderes Buch heraus, unter dem Titel: Joh. Georg rmann's Unterricht von der Verbesserung der Sack- n. Jena, 1752. 8. Man findet darin ganz gute eln, womit man damals, in Ermangelung besserer, n zufrieden seyn konnte.

27) Le Roy Anweisung, die einfachen sowohl, ls Repetiruhren, wohl zu richten, und zu gebrauchen; us dem Französischen übersetzt. Dresden, 1759. 8.

Diese zwey Bogen starke Schrift ist, wie man aus Titel sieht, hauptsächlich nur zum Unterricht für Be- der Taschenuhren, und der Name des Verfassers Roy) ist schon Bürge, daß man ganz gute Bemer- en darin finden werde.

27) L'Art de conduire et de règler les pendules les montres: à l'usage de ceux, qui n'ont aucune con- oissance d'horlogerie, par Mr. *Ferdinand Berthoud*, orloger. Paris, 1759. et à la Haye, 1761. 12.

In dieser kleinen sehr interessanten Schrift findet folgende Kapitel:

Von der Eintheilung der Zeit.

- Erklärung des Baues und der Einrichtung einer Wanduhr.

I. Erklärung des Baues und der Einrichtung der Taschenuhren.

V. Von den Ursachen des genauern Ganges der Pen- deluhren, und dem Grade der Vollkommenheit, den man ihnen geben kann.

V. Von der Hemmung.
VI. Vom Räderwerke der Seeuhren.
VII. Von der bewegenden Kraft der Seeuhr.
VIII. Von der Aufhängung dieser Maschinen.

Die zweyte Abtheilung enthält:

I. Grundsätze, die der Verfasser beym Baue seiner ersten Seeuhr befolgt hat.
II. Beschreibung der Seeuhr No. 1.
III. Einfachere Bauart einer Seeuhr, als die vorhergehende.
IV. Von der Seeuhr No. 2. Von dem Regulator der aus zwey Unruhen besteht, und von den Fehlern der Uhr No. 1.
V. Von der Uhr No. 3. oder der See-Taschenuhr.
VI. Von der Seeuhr No. 4.
VII. Von der Seeuhr mit dem Pendel, oder No. 5.
VIII. IX. X. XI. Von den Seeuhren No. 6. 7. 8. und 9.
XII. Ueber die Hemmung mit freyen Vibrationen, und über die Anwendung, die er von dieser Hemmung auf die Seeuhren No. 3. 4. und 9. gemacht hat.
XIII. Ueber die einfachste, vollkommenste und durch Theorie und Erfahrung vorzüglich bewährt gefundene Bauart einer Seeuhr.
XIV. Von der Bauart einer Seeuhr zum gewöhnlichen Gebrauch für die Schifffahrt.
XV. Von einer See-Taschenuhr, um darnach die andere Seeuhr, welche aus einem Schiffe ins andere oder aus dem Schiffe ans Land und umgekehrt gebracht wurde, und während der Zeit ruhen mußte, anrichten zu können.

In der dritten Abtheilung wird gehandelt:

I. Von den nothwendigen Werkzeugen, um die Bearbeitung der Seeuhren auf die vollkommenste Art zu verrichten.
II. Von der praktischen Bearbeitung der Seeuhren.

à la Navigation en établiſſant des principes confir-
és par l'expérience. Dedié aux artiſtes et aux ama-
urs par *Ferdinand Berthoud.* T. I. et II. à Paris, 1763.
avec (38) figures en taille-douce.

In dieſem vortrefflichen Werke, dem einzigen in
r Art, trifft man nicht allein die beſten Vorſchriften
praktiſchen Bearbeitung aller Theile der Uhren, mit
ſchönen Kupfertafeln begleitet, an, ſondern auch die
ten Theorien, die wahrlich von keinen gemeinen
ıtniſſen des Verfaſſers zeugen. Hätte er keine gute
ematiſche und phyſikaliſche Einſichten gehabt, ſo wäre
icht im Stande geweſen, ein ſo ſchätzbares Werk zu
iben, und ſeine Hand zur Verfertigung der Seeuhren
anderer wichtigen Maſchinen ans Werk zu legen.
wird daher wohl manchem, der ſein Buch nicht in
Hände zu bekommen Gelegenheit hat, angenehm ſeyn,
Inhalt deſſelben hier etwas weitläuftig angezeigt zu
n.

Herr Berthoud redet erſt in einem Vorberichte
erſten Bande, der 480 Seiten ſtark iſt, von den
n überhaupt, und bringt da nur eine ſehr kurze Nach-
über die Geſchichte der Zeitmeſſer bey; alsdann zer-
er das übrige in folgende Kapitel:

Von der Eintheilung der Zeit. Wahre und mitt-
lere Zeit.

Beſchreibung einer Maſchine zur Abmeſſung der
Zeit. (Nämlich eine Räderuhr, nur ganz roh dar-
geſtellt.)

I. Beſchreibung einer Sekundenpendeluhr mit einem
Schlagwerke.

V. Betrachtungen über die gewöhnlichen Schlagwerke,
und Vorſchläge ſie zu verbeſſern.

. Beſchreibung eines Schlagwerks zu einer Jahruhr,
welches Stunden und halbe Stunden ſchlägt.

I. Von den Repetirwerken.

II. Beſchreibung einer Pendeluhr mit dem Repetir-
werke.

III. Allgemeine Begriffe von Tiſch- und Taſchenuhren.

wirklich mit vielem Nutzen angewandt werden kann, und er verdiente deßhalb mit Recht den Dank der Anfänger, denen sein Buch zur Anleitung dienen sollte. Vorzüglich ist die Untersuchung aller Theile der Uhr, und der Materien, die zum Bau derselben gebraucht werden, sehr gut beschrieben. Nur hätte Herr Vogel die Berechnung des Räderwerks S. 251 u. f. (dem Titel des Buchs Praktischer Unterricht u. s. w. unbeschadet) etwas besser ausführen, und statt der vielen Exempel, die dem Uhrmacher nur mechanisch eingeprägt werden, und ihn in seiner Kunst nicht vollkommner machen, lieber Anleitungen, jede beliebigen Uhrwerke selbst zu berechnen, geben sollen.

38) A Description, concerning such mechanism as will afford a nice or true Mensuration of Time etc. by *John Harrison*, inventer of the Time-Keeper for the Longitude at Sea. London, 1775. 8.

Dieß ist die merkwürdige Schrift des Harrison, deren ich schon ziemlich ausführlich im 8. Kapitel gedacht habe. Die guten Bemerkungen, die sie enthält, verlieren sich fast ganz in dem Schwall von leeren Worten, worin das ganze Buch gehüllt ist, und äußerst schwer ist es, sie herauszusuchen. Der Styl ist in der That unter aller Kritik, und zeigt, wie wenig oft große Kunsttalente und gelehrte Bildung mit einander vereinigt sind.

Unter den guten Bemerkungen, die ich aufgefunden habe, ist folgende eine der vorzüglichsten: In 14 Tagen wich eine Uhr des Harrison nur um 1 Sekunde vom richtigen Gange ab. Er brachte sie von einer Wand des Zimmers zur andern, und nun wurde ihr Gang verändert, und zwar Tages um 6 Sekunden. Dieß mochte wohl daher rühren, weil die Uhr an der einen Wand mehrern Erschütterungen, als an der andern, ausgesetzt war.

39) Forstmann, von zeigenden und schlagenden Taschenuhren, zur Kenntniß und Ausbesserung aller vorkommenden Arten derselben, für solche die nicht von der Feile, sondern von der Feder Profession machen. Halle, 1779. 8.

In dieſem Buche werden, nachdem über den Bau der Uhr Unterricht ertheilt iſt, Regeln zur guten Haltung der Taſchenuhren gegeben, und Mittel angezeigt ſie zu ſtellen und zu reguliren. Das Buch hätte können nützlich werden, nur iſt es an vielen Stellen in einem ſonderbaren ſpaßhaft ſeyn ſollenden Tone abgefaßt, der leicht ins gar zu Schülerhafte fällt, und ernſthafte Leſer — und dieſe werden doch wohl nur ein Buch über die Uhrmacherkunſt leſen — von dem Gebrauche des Buchs abſchrecken kann. Sonſt enthält es manche gute Bemerkung.

40) Der ſelbſtlehrende Uhrmacher, oder genugthuende Anweiſung alle Schlag- Geh- Repetir- und Sonnenuhren richtig zu berechnen, nebſt allen Vortheilen, auf die neueſte und einfachſte Art ſie zu verfertigen, ohne einen weitern mündlichen Unterricht nöthig zu haben. Von einem Freund der Künſte. Frankfurth am Mayn, 1786. 8.

Ich habe das Buch ſelbſt nicht in den Händen gehabt, habe aber von Kennern, die es geleſen, gehört, daß es ſich eben nicht vor ſeinen Vorgängern auszeichne, und wohl manches Gute enthalte, welches aber auf keine vorzüglichere Art, als in den andern Schriften über die Uhrmacherkunſt, vorgetragen iſt.

41) De la méſure du Temps, ou ſupplément au Traité des horloges marines et Eſſai ſur l'horlogerie etc. par M. *Ferdinand Berthoud* .... Paris, 1787. 4.

Daß man in dieſem Werke abermals wichtige Beyträge zur Uhrmacherkunſt erhalten habe, kann man leicht denken. Ich habe es leider! jetzt nicht vor mir, konnte es auch nicht gleich erhalten, ſonſt hätte ich eine vollſtändige Anzeige ſeines Inhalts, wie ich bey den übrigen Schriften des Berthoud gethan, liefern wollen.

42) Ferdinand Berthoud's, eines berühmten Uhrmachers zu Paris, Verſuche, Vortheile, Grundſätze und Regeln zur Erreichung der möglichſten Vollkommenheit der Taſchenuhren, nebſt einer praktiſchen Anweiſung zur Verfertigung einer neuen Taſchenuhr, nach der beſten Einrichtung. Ein freyer Auszug aus

dem Essai d'horlogerie par *Ferd. Berthoud*, mit eigen eingewebten Zusätzen und beygefügten Anmerkungen von Christian Friedrich Vogel. Mit Kupfern. Meissen, 1790. 8.

Man kann leicht denken, daß die Sachen in diesem Buche, weil sie von dem berühmten Berthoud herrühren, recht gut sind. Nur Schade! daß es dem Herrn Vogel an der Gabe gefehlt hat, sie den deutschen Künstlern eben so gut und in einer so belehrenden Sprache mitzutheilen, als man sie in dem Berthoudschen Werke selbst findet. Was wir in des Verfassers Praktischem Unterrichte von Taschenuhren eben nicht bemerkt haben, nämlich einen schlechten widrigen Styl, stößt uns in diesem Auszuge bey jeder Seite auf, und überhaupt scheinen dem Herrn Vogel die allerersten und leichtesten mathematischen Begriffe gefehlt zu haben, weil man oft auf Perioden kommt, die ganz dunkel und falsch ausgedrückt sind. Zum Belege der Wahrheit will ich nur folgende Stellen ausheben: Seite 37. §. 563. steht, die Axe des Steigrades muß mit der Axe der Spindel perpendikulär stehen, oder einen gleichen Winkel machen, statt: die Axe des Steigrades muß auf der Axe der Spindel perpendikulär stehen, oder mit ihr einen rechten Winkel machen; Seite 47. Zeile 3 und 4: Entweder man schlägt parallel, das ist gerade an einer Seite zur andern und s. w., statt: .... parallel, das ist, man verrichtet die Schläge gleichlaufend oder in gleichen Entfernungen über und unter einander weg. S. 53. erklärt er concentrisch, im Mittelpunkte, statt: in einem und eben demselben Mittelpunkte; mehrerer anderer Stellen nicht zu gedenken. Alsdann sagt er immer, statt: ein rechter Winkel, ein gleicher Winkel oder ein gerader Winkel, statt für, vor u. s. w.

Diese Mängel bey Seite gesetzt, würde ein solcher Auszug aus so einem vortrefflichen Werke den Uhrmachern und Liebhabern der Uhrmacherkunst sehr willkommen und nützlich gewesen seyn.

43) Traité des Montres à Longitudes, contenant
a conſtruction, la deſcription et tous les détails de
main-d'oeuvre de ces Machines; leurs dimenſions,
a manière de les éprouver etc. par M. *Ferdinand Ber-*
thoud .... Paris, 1792. 4.

Nachdem Berthoud den Eſſai ſur l'Horlogerie. Pa-
1763. Traité des Horloges Marines. Paris, 1773. und
plément au Eſſai et Traité. Paris, 1787. herausgege-
hatte, arbeitete er noch beſtändig an kleinen Uhren
an tragbaren Längenuhren oder See-Taſchenuhren.
durch vervollkommnete er ſeine Kunſt noch immer mehr,
alle Vollkommenheiten, womit er nachher ſeine vor-
flichen Produkte in Anſehung eines gründlichen Baues
rüſtete, machte er in vorliegender Schrift bekannt,
ſonſt andere Künſtler mit ihren Erfindungen ſo geheim
fahren. In der Vorrede ſagt er, daß dieß unſtreitig
s letzte Werk ſey, womit er vor das Publikum trete,
daß er ſich während länger als 38 Jahren bemüht
be, andern Künſtlern ſeine Kenntniſſe mitzutheilen.
ahrlich ein rühmliches Geſtändniß!

Es enthält nun dieſer Traité des montres à longitu-
von pag. 1 bis 230 Folgendes:

In den vier erſten Kapiteln beſchäftigt ſich
erthoud mit der Beſchreibung zweyer kleinen horizon-
en Uhren, und zweyer vertikalen tragbaren oder See-
ſchenuhren. Die Ausführung dieſer Uhren iſt, wie er
ch ſelbſt verſichert, für den Künſtler leicht, und ſie ſind
r bequem zur Schifffahrt. Der erſtaunlichen Genauig-
t, die ſie geben, ungeachtet, nehmen ſie doch nur wenig
um ein, und deßhalb ſind ſie auch gut zu transpor-
en.

Das fünfte Kapitel iſt das weitläuftigſte, und
ndelt von der Bearbeitung aller Theile einer kleinen
euhr, von ihren richtigen Dimenſionen, von der Art
zu prüfen u. ſ. w.

In dem ſechsten und ſiebenten Kapitel re-
t der Künſtler von den vorzüglichſten nicht aus den Au-
n zu ſetzenden Grundſätzen, die bey der Bearbeitung

der Unruhe, besonders um die Wirkung der Wärme und Kälte zu corrigiren, angewandt werden müssen.

Im achten und letzten Kapitel ist der Bau einer See-Taschenuhr mit vertikaler Aufhängung sehr genau beschrieben, und zwar hauptsächlich zum Gebrauch für Kauffartheyschiffe. Sie ist sehr einfach und doch vollkommen, hat eine Feder, aber keine Schnecke. Der Isochronismus der Oscillationen der Unruhe ist ein sehr wesentlicher Theil bey tragbaren Längenuhren; deßwegen hat sich auch Berthoud vorzüglich damit beschäftigt, und man findet in diesem Kapitel alle möglichen Vollkommenheiten derselben dargestellt, die nur ein Berthoud hervorbringen konnte. Sechs vortreffliche Kupfertafeln erläutern den Inhalt aller Kapitel.

Mit diesem Werke stehen noch die folgenden fünf kleinern Schriften in Verbindung:

44) Memoire sur le Travail des Horloges et des Montres à Longitudes, inventées par M. *Ferdinand Berthoud* . . . . Paris, 1792. 4.

Hierin findet man (von p. 1 bis 20.) eine kurze Uebersicht über die Bemühungen des Berthoud mittelst Uhren die Länge zur See zu finden, über die deßhalb gehaltene häufige Correspondenz, über seine empfangenen Belohnungen, und über die ihm ausgelobte jährliche Pension von 3000 livres, und die für seine Frau von 1000 livres.

45) Description de deux Horloges Astronomiques par M. *Ferdinand Berthoud* . . . . Paris, 1792. 4. (16 Seiten.)

Diese Schrift enthält:

Kap. I. Artikel 1. Grundbemerkungen über die Genauigkeit einer astronomischen Uhr.

Artikel 2. Beschreibung einer astronomischen Uhr mit freyer Hemmung durch ein planum inclinatum.

Kap. II. Beschreibung einer astronomischen Uhr mit freyer Hemmung durch einen Zirkelbogen, mit einem Rostpendel und mit einer Aufhängung vermöge der Feder, (die jetzt Berthoud der Aufhängung vermittelst der Nuß vorzieht).

46) Eſſai ſur les poids et les Méſures; ou Méthode ſimple de conſerver les Méſures et les Poids actuellement en uſage, et d'établir une Méſure univerſelle, perpetuelle et invariable. Par M. *Ferdinand Berthoud* .... Paris, 1792. 4. (23 Seiten.)

Der Titel ſagt hinlänglich, was man in dieſer Schrift findet, und ich halte es für überflüſſig, noch mehr darüber zu ſagen.

47) Suite du Traité des Montres à Longitudes, avec deux planches en taille-douce. Par *Ferdinand Berthoud* Méchanicien de la Marine, Membre de l'Inſtitut National de France. Paris, L'An V. de la Republique (1797. vieux ſtyle) 4.

Dieß Werk iſt (von p. 1 bis 116) in zwey Theile getheilt, wovon der erſte vom Baue, von der Bearbeitung aller Theile und der Prüfung der tragbaren Längenuhren gründlich handelt.

Im zweyten Theile kommt die Beſchreibung vertikaler tragbarer Längenuhren vor. Auch findet man daſelbſt im 4. Kapitel die Beſchreibung einer kleinen horizontalen Uhr zum Gebrauch für die See; ſo wie im 5. Kapitel eine ſehr einfache kleine Uhr zu demſelben Gebrauch beſchrieben iſt.

Concluſion. Ueber den Gebrauch der vertikalen und kleinen horizontalen Längenuhren bey der Schifffahrt. (Nur eine kurze Ueberſicht.)

Addition. Methode, Zieferblätter zu verſilbern, und die Verſilberung zu machen.

Appendice. Reſultat der Verſuche, die mit kleinen Längenuhren gemacht ſind.

48) De la méſure du Temps par les Horloges dans l'uſage civil, ou Expoſition des motifs, qui doivent faire adopter, dans l'uſage de la méſure du Temps par les Horloges, le Temps égal, apellé *Temps moyen*, au lieu du Temps variable du ſoleil, apellé *Temps vrai* ou *apparent*, par *Ferdinand Berthoud*, Membre de l'Inſtitut National. Paris, Fructidor, l'An V. de la Republique (1797. vieux ſtyle). 4. (16 Seiten)

Da der Titel dieser Schrift schon genau den Inhalt anzeigt, so ist es nicht nöthig, daß ich noch mehr davon rede. Nur als Anhang derselben findet man noch auf 18 Seiten in 4.

49) De la Découverte des Longitudes en mer par le Secours des Horloges Marines: L'usage de ces Machines, pour la conduite du Vaisseau et la Rectification des Cartes. — *Extrait de Introduction de l'ouvrage, qui a pour titre:* Voyage fait par Ordre du Roy en 1768 et 1769. à différentes Parties du Monde, pour éprouver en Mer les Horloges marines, inventées par M. *Ferdinand Berthoud*, publié par ordre du Roy, par M. *d'Eveux de Fleurieu*, Enseigne des Vaisseaux de sa Majesté, de l'Academie Royale de Marine. Paris, 1779.

Darin eine Geschichte der Bemühungen die Meereslänge zu finden, und besonders was darüber in Frankreich gethan ist.

50) Belehrungen für diejenigen, welche Taschenuhren tragen, in Absicht ihrer Beschaffenheit, Behandlung, Kaufens, Ausbesserung und Verhaltung. Nebst einem Anhang über Wand- und Taschenuhren. Nicht für Künstler und Uhrmacher, sondern fürs Publikum. Von F. A. S. (Friedrich August Schmidt). Liegnitz und Leipzig, 1795. 8.

Diese kleine Broschüre, worin man mancherley gute Bemerkungen findet, war mit Recht den Besitzern der Taschenuhren zu empfehlen; noch mehr aber folgende Schrift von demselben Verfasser:

51) Beytrag zur Zeitmeßkunst für Freunde und Liebhaber von Uhrwerken aller Art. Von Friedrich August Schmidt. Mit 6 Kupfertafeln. Liegnitz und Leipzig, 1797. 8. (279 Seiten).

Der Verfasser derselben, ein Uhrmacher von Profession zu Landeshut in Schlesien, wurde, wie er sagt, durch die gute Aufnahme der vorhergehenden Schrift zur Herausgabe der vorliegenden veranlaßt, die er nun mit mancherley Bemerkungen aus eigner Erfahrung und aus den Schriften des Alexander, Berthoud, Geißler und

erer bereichern konnte. Und in der That ist das Buch dem Zwecke des Verfassers gemäß ganz gut ausgeitet, nämlich den Liebhabern der Uhrmacherkunst, die e Profession von dieser Kunst machen wollen, die vorichsten Begriffe über verschiedene Arten von Uhrwer- und über deren Behandlung, mitzutheilen.

Das Buch zerfällt in drey Abtheilungen, da- enthält die erste:

bschnitt. (Kurze und unbedeutende) Geschichte der lten Zeitmessungen.

Geschichte der Räderuhren. (Auch ziemlich kurz und nbedeutend.)

Mechanismus der Zeitmesser.

Fernere Vervollkommnung der Uhren. Sekunden- Datum- und Weckeruhren.

Repetiruhren. Deren Nützlichkeit und wie Besitzer damit umgehen müssen.

Cylinderuhren. Erklärung ihres Baues.

. Aequationsuhren. Ihr Zweck und ihre Einrichtung.

I. Perpetueluhren, oder solche, die sich von selbst aufziehen.

Astronomische Uhren. Kurze Beschreibung von ein Paar solcher Maschinen.

Sphärische oder Planetenuhren, die den Lauf der Sonne, Planeten und Gestirne zeigen. — Ein Paar Arten derselben werden beschrieben.

Sonderbare außergewöhnliche und künstliche Uhrwerke. — Davon ist nur wenig beygebracht.

Mechanische Kunstwerke und Marionettenspiele. — Auch nur ein Paar Arten und sehr kurz beschrieben.

I. Seeuhren und Meereslängenmesser. — Davon st nur ein kurzer aber ganz artiger Begriff beygebracht.

In der zweyten Abtheilung kommen, außer Erklärung einiger Kunstwörter, deren man nur zehn lt, folgende Abschnitte vor:

Beschreibung guter und schlechter Taschenuhren.

Ueber den Kauf der Uhren, und was dabey zu beobachten.

III. Einige Bemerkungen über die verschiedenen Forderungen der Uhrenbesitzer, und was eine Taschenuhr leisten und nicht leisten kann.

IV. Ueber die Reparatur der Uhren. — Nämlich bloß Regeln an die Besitzer, die ihre Uhren repariren lassen wollen.

V. Anweisung, die Uhren im guten Stande zu erhalten. Und etwas über die Art, wie in Fabriken die Uhren verfertigt werden. Dieß alles war über Taschenuhren; allein nun kommt auch:

VI. Besondere Belehrungen über stehende Uhren (Wand- und Tischuhren); — über ihre Verschiedenheit, Beurtheilung und Behandlung.

Anhang. Etwas über Thurmuhren.

Die dritte Abtheilung enthält eine kurze Nachricht über die Müllerschen Tabellen der Sonnenhöhen und den Gebrauch des Sextanten, nebst einer Anweisung auf eine leichte Art Sonnenuhren zu verfertigen; über die Verschiedenheit der Zeit, wahrer und mittlerer; über die Messung mit dem Sextanten; über die Verfertigung der Sonnenuhren, für diejenigen, die keine astronomischen oder geometrischen Kenntnisse haben; über die Mittagslinie, nebst dem Verfahren sie zu ziehen; und endlich über die Aequationstafeln.

52) Der Uhrmacher, oder Lehrbegriff der Uhrmacherkunst, aus den besten englischen, französischen und andern Schriften darüber zusammen getragen, nebst eignen Bemerkungen und Mittheilungen deutscher Künstler, herausgegeben von J. G. Geißler. Leipzig, 1793 bis 1799. 10 Theile. 4. Der 7. 8. und 9. Theil auch unter dem Titel: Der Uhrmacher, oder Lehrbegriff der höhern Uhrmacherkunst 1. 2. und 3. Theil. Und der 10. Theil unter dem besondern Titel: Gemeinnützige Beyträge zur ausübenden Uhrmacherkunst, oder Nachträge zum Lehrbegriff der Uhrmacherkunst.

Allerdings war es vom Herrn Geißler ein lobenswürdiges Unternehmen, daß er dasjenige, was fremde

nſtler über die Uhrmacherkunſt geſchrieben haben, für tſche Uhrmacher in einer verſtändlichen Sprache zuſam- ſtellte, und daß er vorzüglich den ſchon lange geäuſ- en Wunſch, die Werke des le Paute und des Ber- ud überſetzt zu ſehen, dadurch befriedigte, daß er das ſte und Beſte aus demſelben treu überſetzte, und ſeinen hriften einverleibte. Dieſe enthalten nicht nur gute eorien und Anweiſungen zur praktiſchen Bearbeitung r Theile der Uhr, ſondern auch auserleſene Muſter Beyſpiele guter und wirklich gebauter Uhrwerke, ſo auch Beſchreibungen der nothwendigſten und beſten erkzeuge, die dem praktiſchen Uhrmacher zur Ausfüh- g ſeiner Geſchäfte unentbehrlich ſind. Der 7. 8. und oder der 1. 2. und 3. Theil der höhern Uhrmacherkunſt ndelt von den See- oder Längenuhren, beſonders aus *rthoud* Traité des Horloges marines.

So ſchätzbare Nachrichten nun auch die Uhrmacher dieſem Werke finden, ſo viel abſchreckendes enthält es och für dieſe, beſonders aber für die Anfänger der Uhr- acherkunſt. Zuvörderſt iſt es gar nicht zu einem Lehr- che geeignet, woraus jemand die Uhrmacherkunſt ler- n, oder welches man als ein ſyſtematiſches Handbuch brauchen könnte; denn die Sachen darin ſind gar zu hr durch einander geworfen, und der Verfaſſer hätte es her lieber: Magazin für die Uhrmacherkunſt nnen ſollen. Alsdann ſind auch viele Stellen, die Ma- ematik und Phyſik vorausſetzen, zu wenig erläutert, da ey den Uhrmachern doch nur ſelten dergleichen Kenntniſſe funden werden. Die große Anzahl Theile des Werks acht es zu koſtbar, als daß wohl viele Uhrmacher und ebhaber der Uhrmacherkunſt geneigt, oder im Stande ären, eine ſo beträchtliche Summe daran zu wenden, nd was endlich noch am ſchlimmſten iſt, die Kupfer zu em Werke ſind ſo ſchlecht, daß es bey ſehr vielen Figu- en einem erfahrnen Uhrmacher die größte Mühe macht, ch heraus zu finden, und wenn er den Text noch ſo ſorg- ältig mit zu Rathe zieht. Dazu kommt noch, daß in en Figuren oft unrechte Buchſtaben ſtehen, und daß ſie

oft fehlen, wo welche stehen müßten. Dieß und noch mehrere Ursachen bewogen mich, unter folgendem Titel ein Handbuch für die Uhrmacher, besonders für Anfänger der Uhrmacherkunst, in welchem die Wissenschaft des Uhrmachers, nach den in den neuesten Zeiten durch viele Entdeckungen empfangenen Vollkommenheiten nicht zu weitläuftig abgehandelt ist, und woran es meiner Einsicht nach noch immer gefehlt hat, zu bearbeiten:

53) Theoretisch-praktisches Wörterbuch der Uhrmacherkunst, oder Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter, welche bey der Verfertigung, Reparatur und dem Gebrauche aller Arten von Uhrwerken, nebst den dazu gehörigen Werkzeugen und andern Einrichtungen, vorkommen; in alphabetischer Ordnung. Von Johann Heinrich Moritz Poppe. 2 Bände gr. 8. 1. Band. Leipzig, 1799. 2. Band. Leipzig, 1800.

Der erste Band enthält die Buchstaben A bis Q inclusive; der zweyte Band geht von R bis Z. Zu jedem Bande gehören VI große Kupfertafeln. Die Anzahl aller Artikel beläuft sich auf 1225, wovon den meisten die französische Bedeutung hinzu gefügt ist. Die längsten Artikel sind folgende: 1) Berechnung, nimmt 17 Blätter ein; 2) Cylinderuhr, nimmt 7 und 3) Eingriff nimmt 8 Blätter ein; 4) Hemmung enthält 9, und 5) Pendel 13 Blätter; 6) Pendeluhr aber nimmt deren 19 ein; 7) der Artikel Räderschneidzeug umfaßt 12; 8) der Artikel Repariren 9, und 9) Repetiruhr 37 Blätter; 10) Schlagwerk füllt 6, und 11) Seeuhr 12 Blätter; 12) der Artikel Taschenuhr aber nimmt deren 58 ein, so wie 13) Unruhe 8, und 14) Zieferblatt 10 enthält und s. w. Das ganze Werk kostet 4 Rthlr.

* * *

Außer diesen Büchern über die Uhrmacherkunst überhaupt, befinden sich darüber oder über einzelne Theile derselben in mehrern gelehrten Zeitschriften, und andern kost-

en Werken, die nur wenige in die Hände zu bekommen legenheit haben, verſchiedene ſchätzbare Abhandlungen, von ich die vorzüglichſten anzeigen werde.

A) Machines et Inventions approuvées par l'Academie Royal des Sciences; depuis ſon établiſſement juſqu'à preſent; avec leur deſcription. Deſſinées et publiées du conſentement de l'Academie, par M. *Gallon*. T. I. Depuis 1666. juſqu'en 1701. Paris, 1735. 4. (Bey jeder Abhandlung aller Bände iſt ein ſchöner Kupferſtich, der die Maſchine oder die Erfindung vorſtellt.)

Pag. 39. Horloge à pendule qui va par le moyen de l'eau, inventée par M. *Perrault*.

Dieß iſt die Pendeluhr, durch Waſſer in Bewegung ſetzt, deren ich ſchon im vierten Kapitel gedacht habe; will daher jetzt nicht weiter davon reden.

Pag. 41. Horloge qui va par le moyen de l'eau, inventée par M. *Perrault*.

Eine ähnliche Maſchine, nur noch künſtlicher; ſie zugleich mit einem Schlagwerke verſehen.

I. Pag. 81. Planiſphère pour les Etoiles, et pour les Planetes, inventé par M. *Römer*.

Eine ſehr ſchöne Maſchine, die Bewegung der Fixerne und Planeten, genau mit ihrem natürlichen Lauf bereinſtimmend, und zwar nach dem Syſtem des Copernikus, zu zeigen. Sie wird durch ein Räderwerk egulirt, und ruht auf einem vortrefflichen Geſtelle. Eben o ſinnreich iſt auch

V. Pag. 85. Planiſphère pour les Eclipſes, inventé par M. *Römer*.

Bey dieſer wird die Zeit der Sonnen- und Mondfinſterniſſe durch einen Zeiger auf dem Zieferblatte ſehr genau angezeigt.

B) Machines et Inventions etc. T. II. Depuis 1702 juſqu'en 1712. Paris, 1735.

I. Pag. 139. Machine pour faire mouvoir des Aiguilles eloignées de l'Horloge, inventé par M. *Molard*.

Diese Einrichtung, die Zeiger gehörig in Bewegung zu setzen, wenn das Uhrwerk auch von ihnen eine Strecke entfernt steht, ist für die Thurmuhren sehr nützlich. Wenn nämlich ein Rad in der Uhr innerhalb 12 Stunden herumkommt, so bringt man mit diesem ein Sperrrad nebst Sperrkegel in Verbindung, welches auf einen Hebel wirkt, von dem ein starker eiserner Draht bis zum Zieferblatte ausgeht. Unter dem Zieferblatte liegt gleichfalls ein Sperrrad, dessen Zapfen im Mittelpunkte den Zeiger trägt. Es liegt nämlich in den Zähnen dieses Rades auch ein Hebel, mit dem der genannte eiserne Draht in Verbindung steht. Dieser wirkt nun so auf das Zeigerrad, daß es, wie man leicht begreift, eben so wie das obige Rad in der Uhr innerhalb 12 Stunden einmal herumkommen muß, und zum Tragen des Stundenzeigers geschickt wird.

C) Machines et Inventions etc. T. III. Depuis 1713. jusqu'en 1719. Paris, 1735.

I. Pag. 21. Pendule qui marque le Tems vrai, inventé par M. *Le Bon*, Horlogeur.

Sinnreich ist diese Uhr eingerichtet, und man kann sich leicht einbilden, daß sie künstlich gebaut seyn muß, damit der Zeiger die wahre Zeit, so wie sie die Sonnenuhren angeben, anzeigen könne.

II. Pag. 23. Remontoir de Pendule appliqué à la Pendule de M. *Le Bon*, Horlogeur.

Hier ist ein Mechanismus beschrieben (Remontoir), wo mittelst des Schlagwerks das Gewicht immer wieder aufgezogen wird, wenn es etwas gesunken ist, und so die Maschine immer in Bewegung erhält.

III. Pag. 93. Montre pour la Mer, inventé par M. *Sully*.

Man findet hier die Beschreibung der bekannten Seeuhr des Sully, womit die Versuche fruchtlos abliefen. Auf der Zeichnung ist, außer der Hemmung, auch die Uhr in ihrem Gehäuse vorgestellt, so wie sie gleich einem Kompaß hängt.

IV. Pag. 95. Manière d'éviter les frottemens dans les Echappemens des montres, inventée par M. *Sully*.

Sully ſucht nämlich die Friction der Spindelzapfen, auf doch beſonders Rückſicht genommen werden muß, urch zu vermindern, daß er ſie zwiſchen Rollſcheiben uleaux) laufen läßt, deren er zu jedem Zapfen viere ucht. Dieſe Methode iſt nachher mit vielem Vor- l beym Baue der Seeuhren angewandt.

Pag. 151. Pendule qui marque le Tems vrai, le Lieu t la Declinaiſon du Soleil, inventée par M. *Julien le Roy.*

Die Vorrichtung zu dieſer Uhr iſt ſehr künſtlich, da- aber doch noch ziemlich einfach. Auf dem Zifer- tte geben Zeiger die wahre Zeit, den Ort der Sonne der Ekliptik und ihre Abweichung an.

Pag. 203. Horloge pour méſurer le chemin d'un Vaiſ- ſeau, inventé par M. *Pourchef.*

Dieſe Uhr iſt eigentlich ein ſo genanntes Odometer, zurückgelegten Weg des Schiffs zu meſſen, und aller- gs trägt die Erfindung Spuren eines ungemeinen harfſinns an ſich, obgleich wohl bey der Anwendung ncher Fehler unvermeidlich ſeyn würde, welches der finder gewiß nicht gleich einſah.

D) Machines et Inventions etc. Tom. IV. Depuis 1720. juſqu'en 1726. Paris, 1735.

Pag. 45. Cadrature de Pendule qui marque le Tems vrai, inventée par M. *Le Bon.*

Die elliptiſche Scheibe, nach den Unregelmäßigkei- n der ſcheinbaren Bewegung der Sonne in der Ekliptik ngeſchnitten, iſt wie gewöhnlich concentriſch mit dem ahrrade verbunden, und wirkt, vermöge verſchiedener äder auf die Zeiger über dem Zieferblatte.

Pag. 55. Sphère mouvante, inventée par M. *Meynier.*

Dieſe künſtliche bewegliche Sphäre iſt nach dem Sy- em des Ptolemäus und des Tycho de Brahe ausge- ührt.

II. Pag. 59. Horloge qui marque le lieu du Soleil et ſon paſſage par le meridien, inventée par M. *Meynier.*

Ein Zeiger weiſet auf dem Zieferblatte den jedesma- ligen Ort der Sonne in der Ekliptik, und die Zeit,

wenn sie im Mittag kommt. Der Bau der Uhr ist ei
fach, und das Zieferblatt hat, mit dem was darauf
zeichnet ist, ein recht kühnes Ansehen.

IV. Pag. 61. Planisphère inventé par M. *Meynier*.

Diese Maschine ist eigentlich eine Art Astrolabi
mit beweglichen Scheiben, die durch ein Räderwerk
gulirt werden.

V. Pag. 67. Projet de Pendule pour marquer le temps
vrai, présenté par M. *Thiout*.

Bey dieser Uhr ist keine elliptische Scheibe, wodurch
die scheinbare Unregelmäßigkeit des Sonnenlaufs regulirt
wird, sondern statt dessen hat das Jahrrad Hebstifte, welche mit eben der Unregelmäßigkeit auf den Zeiger wirken, der die wahre Zeit angiebt. Die Uhr zeigt nicht bloß die wahre und mittlere Zeit, sondern schlägt sie auch.

VI. Pag. 69. Autre projet de Pendule qui marque le
temps vrai, présenté par M. *Thiout*.

Der Mechanismus dieser Uhr läuft mit dem der vorhergehenden beynahe auf eins hinaus. Zwey excentrische Zieferblätter sind da, wo auf dem einen die wahre, und auf dem andern die mittlere Zeit angemerkt wird. Auch diese Uhr hat für beyde Zeiten ein Schlagwerk.

VII. Pag. 75. Horloge pour mésurer le temps en mer,
inventée par M. *Sully*.

Wenn auch die Versuche mit dieser Maschine des Sully nicht den erwünschten glücklichen Ausgang hatten, so verdient die Erfindung doch auf jedem Fall Bewunderung, und zeugt allerdings von den großen mechanischen Talenten des würdigen Mannes.

VIII. Pag. 89. Methode pour trouver les Longitudes
proposée par M. le Chevalier *D'Albert*.

Der Chevalier d'Albert schlägt hier zur Bestimmung der Meereslänge eine Sanduhr vor.

IX. Pag. 93. Odometre ou Compte-Pas, inventé par M.
Meynier.

Wirklich ein recht guter Schrittzähler. Dazu gehören noch die beyden folgenden Abhandlungen:

Pag. 101. Uſage de l'Odometre de M. *Meynier*.

Mit Beyſpielen und einer deutlichen Zeichnung erläutert.

Pag. 105. Détente pour l'Odometre, ou application de l'Odometre à une Voiture, inventé par M. *Meynier*.

Pag. 149. Quadrature de Pendule qui marque le temps vrai, inventé par le *Vicaire de St. Cyr*.

Bloß das Vorlegewerk einer Aequationsuhr mit elliptiſcher Scheibe, übrigens recht ſimpel.

Pag. 153. Pendule d'Equation, inventée par M. *Duchêne*.

Hier lieſt man die Beſchreibung einer Pendeluhr, welche die wahre und mittlere Zeit in Stunden, Minuten und Sekunden angiebt. Das Zieferblatt iſt wie ein gewöhnliches mit drey Zeigern für die Stunden, Minuten und Sekunden wahrer und mittlerer Zeit eingerichtet. Am Rande des Zieferblatts geht eine Sonne herum, die in einem Jahre eine Revolution macht, und das Datum, wie die Grade der Thierkreiszeichen anmerkt.

Pag. 155. Pendule qui marque le temps vrai, inventée par M. *Kriegleiſſen*.

Sehr ſinnreich eingerichtet. Das Zieferblatt iſt für die Stunden nach italiäniſcher Art in 2mal 12 Theile eingetheilt.

Pag. 173. Quadrature d'une Pendule qui marque le tems vrai et le tems moyen en minutes et ſecondes, inventée par M. *Thiout*.

Dieſe Aequationsuhr iſt ſehr künſtlich. Von fünf Zeigern geben zwey ſtählerne die Stunde und Minute mittlerer Zeit an, zwey goldene die Stunde und Minute wahrer Zeit, und ein fünfter in der Mitte des Zieferblatts auf einem beſondern Ringe die Sekunden mittlerer Zeit. Die Hemmung hat Thiout bey dieſer Uhr auch auf eine beſondere Art zuſammen geſetzt; nämlich die Spitzen zweyer Hebel greifen in das vertikale Steigrad.

Pag. 177. Sonnerie du tems vrai, inventée par M. *Thiout*.

Dieß Schlagwerk kann man sehr gut mit der vorhergehenden Uhr verbinden.

E) Machines et Inventions etc. T. V. Depuis 1727. jusqu'en 1731. Paris, 1735.

I. Pag. 15. Globe mouvant inventé par M. l'Abbé Outhier, Prestre.

Eine Himmelskugel wird nämlich so durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt, daß daran eben die Veränderungen wie an dem Gewölbe des natürlichen Himmels gesehen werden können, z. B. Auf- und Untergang der Sterne, Finsternisse u. s. w. Die Stunden der wahren und mittlern Zeit werden auch vermöge eines Schlagwerks auf einer Glocke angezeigt.

II. Pag. 19. Le même Globe perfectionné et presenté en 1731. par M. l'Abbé *Outhier*.

Hier ist bloß das Schlagwerk weggelassen, und statt dessen ein Minutenzeiger angebracht. Weiter erstreckt sich die Verbesserung nicht.

III. Pag. 21. Addition au Globe mouvant, par M. l'Abbé *Outhier*.

Ein Pendel innerhalb dem Globus regulirt die Bewegung. Da sich dieß nun durch Veränderung der Temperatur gleichfalls verändert, so muß dadurch eine ungleiche Wirkung auf die Bewegung der Maschine entstehen. Um nun diese Veränderung des Pendels zu corrigiren, so wäre es nöthig, die Pendel leise herauf oder herunter zu schrauben; da müßte aber jedesmal der Globus geöffnet werden. Dieß zu verhindern, hat der Erfinder eine Verrichtung angebracht, mittelst welcher man außerhalb dem Globus die Regulirung des Pendels bewerkstelligen kann.

IV. Pag. 23. Horloge à Sable, inventé par M. le Comte *Prosper*.

Außerordentlich künstlich ist diese vortreffliche Sanduhr. Sie zeigt Stunden, Viertelstunden und Minuten, und der Erfinder wünscht, daß sie möge auf dem Schiffe gebraucht werden.

V. Pag. 61. Disposition nouvelle d'une Repetition, inventée par M. *Julien le Roy*.

Dieß einfache Repetirwerk iſt für Pendeluhren.

g. 63. Pendule qui marque le tems vrai, inventée M. *Pierre le Roy.*

Sinnreich iſt dieſe Aequationspendeluhr zuſammen Nicht bloß wahre und mittlere Zeit zeigt die ine, ſondern auch den Auf- und Untergang der an jedem Tage, das Datum und die Tage der .

ag. 67. Machine pour faire ſonner le tems vrai iquée à un cercle d'Equation, inventée par M. *rre le Roy.*

Dieſe Maſchine kann mit der vorhergehenden Uhr bindung gebracht werden.

Pag. 71. Cercle d'Equation perfectionné avec la ière d'y appliquer la Sonnerie du tems vrai, inven- par M. *Pierre le Roy.*

g. 73. Quadrature du tems vrai, appliquée à une etition.

Allerdings recht künſtlich und wegen der Einfachheit fehlen.

g. 75. Pendule à Repetition et à Tout-ou-Rien, in- ée par M. *Collier.*

Das Repetirwerk iſt bey dieſer Uhr nur vervollkomm- nd ſie wiederholt nicht bloß Viertel, ſondern auch Viertel. Sie hat fünf Glocken.

g. 77. Tout-ou-Rien perfectionnée et appliquée à endule précédente, propoſée par M. *Collier.*

Alles oder Nichts (Tout-ou-Rien), auch Voll- r genannt, iſt einer der wichtigſten Theile bey Re- ren, weil dadurch beym Ziehen oder Drücken, um r repetiren zu laſſen, bewirkt wird, daß die Uhr er die richtigen Stunden oder gar nichts ſchlägt. dieſe Vorrichtung würde, wenn man nicht ſtark gedrückt hatte, eine unrechte Stunde wiederholt . Hier iſt ſie vervollkommnet dargeſtellt.

ag. 79. Horloge à double Pendule pour la Mari- propoſée par M. *du Tertre.*

Diese Uhr hat zwey Pendel, welche auf folgende Art angebracht sind: Zwey vertikal stehende Räder, die in einander greifen, haben in ihrer Mitte eine kurze Welle, welche auf der einen Seite ein Pendel, und auf der andern einen kleinen Haken in Gestalt eines Schöppers trägt. Zwischen diesen Rädern liegt das Steigrad, dessen Zähne bis an den Haken reichen, so daß diese sie fassen können. Indem sich nun die beyden ersten Räder bewegen, so greifen die Häkchen in die Zähne des Steigrads, und schieben es nach und nach weiter, wodurch die Pendel in Bewegung kommen. Die Welle des Steigrads trägt den Sekundenzeiger, und die Uhr ist zwischen einem Gestelle aufgehängt.

F) Machines et Inventions etc. T. VI. Depuis 1732. jusqu'en 1734. Paris, 1735.

I. Pag. 65. Manière de perfectionner et rendre égal le mouvement des Pendules à Ressort, inventée par M. l'Abbé *Outhier*.

Dieser Aufsatz ist sehr lehrreich, und verdient bey dem Baue der Tisch- oder Tafeluhren, deren bewegende Kraft eine Feder ist, beherzigt zu werden.

II. Pag. 83. Echappement de Pendule de M. *Sully*, perfectionnée par M. *Julien le Roy*.

Ein hakenförmiges Rad statt des Steigrades, beynahe wie das Cylinderrad in Cylinderuhren, setzt die Spindel in Bewegung, indem es in ein Paar an der Spindel befindliche zirkelförmige und an einer Stelle ausgeschnittene kleine Scheiben greift.

III. Pag. 123. Manière de rendre égal le tirage du grand Ressort des Pendules, inventée par M. *Maillard*.

Gut ausgedacht; möchte aber wohl bey der Anwendung einigen Schwierigkeiten unterworfen seyn.

IV. Pag. 191. Pendule sonnante et à Repetition, inventée par M. *Larçay*.

Das Werk ist äußerst einfach, und erspart vielen Raum. Ein und dasselbe Räderwerk ist für das Schlagen und für die Repetition.

G) Machines et Inventions etc. T. VII. Depuis 1734. juſqu'en 1754. Paris, 1777.

Pag. 61. Cadrature de Répétition, inventée et exécutée dans une montre à trois parties, par M. *Thiout* l'Aîné, Horloger.

Dieß Vorlegewerk zur Repetition erhielt von vielen Künſtlern den verdienten Beyfall. Thiout hatte es erſt an Pendeluhren angewandt, und hernach richtete er es auch, wegen ſeiner vortheilhaften Bauart zu Taſchenuhren ein. Man muß die Beſchreibung ſelbſt leſen, und die dazu gehörigen Zeichnungen anſehen, wenn man ſich einen vortheilhaften Begriff von dieſer Erfindung machen will.

Pag. 67. Rapport des Commiſſaires.

In dieſem Aufſatze wird eine Repetir-Taſchenuhr von Thiout geprüft und ſehr vortheilhaft gefunden. Auch wird daſelbſt einer ſehr ſchönen Aequations-Pendeluhr gedacht.

Pag. 79. Pendule inventée par M. *Gallonde*, Me. Horloger.

Dieſe Pendeluhr hat gar kein Vorlegewerk, und die Zeiger werden gleich unmittelbar von den Wellen dreyer wendigen Räder getragen, wovon eins in 12 Stunden, das anderes in einer Stunde und ein drittes in einer Minute einmal herumkommt. Jeder Zeiger hat ein beſonderes Zieferblatt. Die Zapfen aller Räder der Uhr laufen in Rollſcheiben, um das Reiben ſo viel wie möglich zu vermindern; auch iſt ein Remontoir da, damit die Uhr beym Aufziehen nicht ſtehen bleibe.

Pag. 127. Echappement à Repos, pour les montres, inventé par M. *Pierre le Roy*.

Zwey Hemmungsräder mit Haken, die gegen einander ſtehen, haben die Spindel zwiſchen ſich. An dieſer findet ſich ein koniſcher Theil mit einem Einſchnitte, der wechſelsweiſe von den Haken der beyden Räder ergriffen wird nebſt der Spindel und Unruhe in Bewegung geſetzt wird. Die Hemmung iſt ruhend, wird ſehr gerühmt, aber doch nicht in Gebrauch gekommen. Daſelbſt

wird auch pag. 136. von einer ähnlichen Hemmung des Gourdain geredet.

V. Pag. 139. Echappement de montre, inventé par M. *Volet*.

Zwey Räder, die in einander greifen, ſetzen vermittelſt einer Anzahl Stifte einen kleinen Triangel, der die Spindel mit der Unruhe trägt, in Bewegung.

VI. Pag. 141. Echappement à Repos, inventé par M. *Gourdain*, Horloger.

Dieſe Hemmung iſt ſehr künſtlich und es läßt ſich ohne Zeichnung nicht wohl ein Begriff davon geben. Die Spindel enthält mehrere triangelförmige Theile, worauf ein ganz beſonderes Hemmungsrad wirkt.

VII. Pag. 147. Pendule portative, et Montre de gouſſet, toutes deux à Echappement à repos, ſans fuſée ni chaine, inventé par M. *Gourdain*, Horloger.

Viele Kunſt liegt bey der Bearbeitung dieſer Uhr, deren Platten viereckig und vier Zoll lang ſind, zum Grunde, und mit vielem Beyfall wurde ſie auch aufgenommen, nachdem ſie die Herren Camus, de Fouchy und Dalembert geprüft hatten. Sie zeigt Stunden, Minuten, Sekunden und das Datum, ſie ſchlägt und repetirt Stunden und Viertel, ſie hat einen Wecker und die in voriger Abhandlung beſchriebene Hemmung. Ohne eine Schnecke zu haben, geht ſie ſehr akkurat.

VIII Pag. 153. Montre à Equation, inventée par M. *Jean Baptiſte du Tertre*, Horloger.

Du Tertre war ein geſchickter Uhrmacher, und dieſe Aequationsuhr iſt ein neuer Beweis davon. Sie hat auch eine elliptiſche Scheibe, aber noch andere ſinnreiche Vorrichtungen, die man nicht bey den vorhergehenden Maſchinen der Art antraf. Die Zeiger gehen insgeſammt concentriſch, und die Genauigkeit der Uhr iſt nicht zu verkennen.

IX. Pag. 159. Echappement à Ancre, perfectionné par M. *Gallonde*, Horloger.

Das Hemmungsrad enthält, ſtatt der Zähne, lauter halbzirkelförmige Ausſchnitte, worin, ſtatt der Anker-

ißen, um ihren Mittelpunkt bewegliche kleine Rollen eifen, wodurch die Friction vermindert wird, ſo, daß an nun ein kleineres Gewicht nöthig hat.

Pag. 163. Compas pour tracer des Spirales, inventé par M. *de Tilliers*.

Mit dieſem Zirkel beſchreibt man Spirallinien, und kann für den Uhrmacher nützlich ſeyn.

Pag. 175. Odometre, inventé par M. l'Abbé *Outhier*.

Ich habe von dieſem Meilenmeſſer ſchon am Ende vorigen Kapitels geredet, und er iſt in der That einer vorzüglichſten.

Pag. 217. Horloge d'une demi-minute, pour l'Operation du Loke, inventée par M. *Gourdain*, Horloger.

Das Zieferblatt iſt für die halben Minuten in 120 che Theile getheilt, und die Uhr ſelbſt hängt horizon- in einem Gehäuſe wie ein Kompaß, damit ſie auf Meere gebraucht werden könne.

. Pag. 255. Trai-Fillerie pour le fil à Pignon, par M. *Blakey*.

Hier wird des Blakey Maſchine, Triebſtahl zu zie- beſchrieben. Die Engländer allein waren ſonſt Be- von dieſer Kunſt, bis ſie Blakey auch nach Frank- h trug. Dadurch zog er ſich vielen Ruhm zu.

. Pag. 315. Compas d'engrenage, inventé par M. *Fallonde*, Horloger.

Dieſer Eingriffszirkel iſt für die Uhrmacher ſehr uchbar, um die Räder recht genau in die Uhr zu ſetzen.

. Pag. 325. Echappement de Pendule, inventé par M. Abbé *Soumille*.

Bey dieſer Hemmung kann ein Pendel von 19 Fuß zu 100 Fuß gebraucht werden, wenn eine ſolche Länge hig wäre. Die Einrichtung hat nicht meinen Beyfall, leich ſie mit vielem Scharfſinn ausgeſonnen iſt.

. Pag. 385. Echappement à détente, inventé par M. e *Roy*, Fils ainé, Horloger.

Dieſe freye Hemmung iſt außerordentlich ſinnreich, zu Zeithaltern, welche die geographiſche Länge be- imen, beſonders brauchbar.

XVII. Pag. 401. Machine pour remonter les Pendules, par le moyen d'un courant d'air, inventée par M. *le Plat*, Horloger.

Sehr künſtlich iſt die Vorrichtung zu dieſer Uhr, um das Gewicht mittelſt des Zuges der Luft aufzuziehen. Windflügel ſind mit dem Räderwerke des Remontoirs in Verbindung gebracht.

XVIII. Pag. 425. Pendule à Equation, inventée par le Sr. *Ferdinand Berthoud*, Horloger à Paris.

Man kann leicht denken, daß dieſe Uhr des Berthoud, welche zugleich mit einem Schlagwerke verſehen iſt, ſehr gut gebauet ſeyn werde. Beſonders iſt die auf dem Jahrrade befindliche elliptiſche Scheibe ſehr gut entworfen und ausgeführt.

XIX. Pag. 473. Deſcription d'une Pendule à Equation, à Secondes concentriques, marquant les mois et quantiemes de mois, les Années biſſextiles, et va treize mois ſans être remontée, par M. *Ferdinand Berthoud*.

Die Aufhängung des Pendels dieſer ſehr koſtbaren Aequationsuhr iſt mit der Feder, die Hemmung iſt mit dem verkehrten Anker des Graham, und nur kleine Bogen beſchreibt das Pendel. Die wahre und mittlere Zeit wird ſehr genau angezeigt.

H) Memoires de la Societé établie à Genève pour l'encouragement des Arts et de l'Agriculture. à Genève, 1778. 4. T. I, P. I. II.

I. Die erſte Abhandlung iſt eine Preisſchrift über den Stahl vom Herrn Jean Jaques Perret. Sie geht von pag. 7 bis 57. Der Verfaſſer unterſucht darin die Beſchaffenheit des Stahls zu verſchiedenen Arbeiten der Uhrmacher, z. B. wie er am beſten ſey zu Uhrfedern der Tafel- und Taſchenuhren, zu Getrieben u. ſ. w. und wie er zubereitet werden müſſe, damit er am beſten zu dem vorgeſetzten Zwecke gefunden werde. Die ganze Abhandlung iſt daher für Uhrmacher ſehr lehrreich.

II. Pag. 73. Memoire de M. *François Arlaud*, Citoyen de Genève, et Membre de la Societé pour l'encourage-

ment des Arts dans cette ville, ſur un outil aux engre-
ages pour la roue de champ avec la pignon de roue
e rencontre.

Alſo über einen neuen Eingriffszirkel. Eine
reffliche Abhandlung. Das Inſtrument iſt ſimpel
daher um deſto brauchbarer. Es wird hier durch
getreue Zeichnung erläutert. Ehe Arlaud das In-
ment beſchreibt, ſchickt er zuvor einige Theorien über
Eingriff voran, und daraus ſehen wir denn z. B. daß
einem Getriebe von 6 Triebſtecken der Eingriff $\frac{1}{4}$ von
Halbmeſſer des Getriebes einnehme, bey 7 Trieb-
en $\frac{1}{7}$, bey 8 — $\frac{1}{8}$, bey 10 — $\frac{1}{10}$, bey 12 — $\frac{1}{12}$ u. ſ. w.

Pag. 75. Rapport des Commiſſaires nommés par le
Comité des Arts, pour l'examen d'un Outil aux en-
grenages, inventé par M. *François Arlaud*, et préſenté
au dit Comité le 3. Fevrier, avec un Mémoire et deux
Figures ſur cet Inſtrument.

Nachdem die Uhrmacher Herren Faizan, Melly,
uvel, Terroux, Preudhomme und Reybaz das In-
ment unterſucht hatten, ſo fanden ſie es zur Berichti-
ung des Eingriffs der Räder, beſonders des Kronrades
ds Steigradsgetriebe ſo vorzüglich, daß es nichts zu
nſchen übrig ließ.

Pag. 77. Memoire ſur les moyens de préſerver les
Doreurs en piéces de Montres, des pernicieux ef-
fets du Mercure reduit en vapeurs, par M. *Tingry*,
Maître en Pharmacie, Demonſtrateur en Chymie,
Membre des Comités de la Societé des Arts de Ge-
nève.

Man weiß, daß bey der Vergoldung der Taſchen-
ren durch das dabey gebrauchte Queckſilber, oft wegen
Flüchtigkeit deſſelben Stellen zurückbleiben, wo keine
rgoldung oder nur ſehr wenig hinkommt, und um die-
Fehler zu vermeiden, ſchlägt Herr Tingry Vorrich-
gen vor, die für die Künſtler vom größten Nutzen wa-
. Schon vorher hatte Herr Chambrier, Vergolder
d Emaillair, zu dem Ende einen beſonders zubereiteten
en in Vorſchlag gebracht, und denſelben in einer Ab-

handlung beschrieben, die er am 1. Juli 1776. der Societät vorlegte.

1) Memoires de la Societé établie à Genève etc. T. I. P. II. 1778.

In der Einleitung zu diesem Theile werden von pag. XI. bis XXVI. einige historische Nachrichten über die Arbeiten der Societät vorangeschickt, die sehr lehrreich sind. Dann kommt:

I. Pag. 1 bis 42. Essai sur les Echappemens par M. *François Callet*, Professeur de Mathematiques des Aspirans au Corps Royal du Génie à Paris.

Diese vortreffliche Abhandlung über die Hemmung, eine Preisschrift, setzt die Theorie dieses wichtigen Theils der Uhrmacherkunst sehr schön aus einander. Leider, ist sie für die gewöhnlichen Uhrmacher, die keine Mathematik verstehen, nicht brauchbar.

II. Pag. 18—132. Considerations pratiques sur les Engrenages des roues et pignons en Horlogerie, par M. *Louis-Baptiste Preud'Homme*, Horloger, Membre du Comité des Arts de la Société des Arts de Genève.

Eine ungemein nützliche Abhandlung, die die Lehre vom Eingriff, gewiß die schwerste in der ganzen Uhrmacherkunst, deutlich abhandelt, und daher von jedem Uhrmacher beherzigt zu werden verdient. Gute Kupfertafeln geben der Abhandlung noch mehrern Werth; auch ist sie mit andern Tafeln begleitet, die wirklich jedem, der wenig Uebung im Rechnen hat, sehr angenehm seyn müssen.

III. Pag. 133—143. Rapport de Messieurs *Auban*, *Clavel*, *Massot*, *Melly*, *Paul*, *Reybaz*, et *Terroux*, Commissaires nommés par le Comité des Arts, pour examiner un Mémoire de Monsieur *Preud'Homme*, Membre du dit Comité, sur l'engrenage des roues et des pignons en horlogerie, et les instruments qui l'accompagnent.

Die auf dem Titel genannten Uhrmacher lassen der Abhandlung des Preud'Homme alle Gerechtigkeit widerfahren, und liefern noch mancherley vortreffliche Bemerkungen über den Eingriff zu jener Abhandlung.

K) Beyträge zur Verbeſſerung der Uhrmacher-
ſt in Rückſicht auf große Uhren. Von Johann
lfenzrieder, Churfürſtl. geiſtl. Rathe, und vorma-
an Profeſſor der Mathematik und Experimentalphy-
in Ingolſtadt. Mit 3 Kupfertafeln. In den
uern philoſophiſchen Abhandlungen der
ierſchen Akademie der Wiſſenſchaften.
. 5, S. 467 bis 522. 4.

Des Verfaſſers Zweck in dieſer Abhandlung iſt, die
n Uhren, namentlich Thurmuhren, vollkommner
it geringern Koſten bauen zu lehren.

ſter Abſchnitt. Von der beſten Geſtalt der
Zähne der Räder.

ier kommen ſehr gute Bemerkungen über die beſte
t und Einrichtung der Zähne vor. Nachdem Herr
nzrieder einige Kunſtwörter, die bey der Theorie
ähne vorkommen, z. B. Centerlinie (Linie der Mit-
kte), Epicycloide u. ſ. w. erklärt hat, ſo ſetzt er
nander: a) Warum Räder mit wenigern Zähnen
ſchwerern Gang haben; b) Warum man einem
nicht gar zu viele Zähne geben kann; c) Wie der
iff eigentlich beſchaffen ſeyn muß; und dann handelt
der rechten Länge, Dicke und Härtung der Zähne,
iefen Zähnen (z. B. zu Steigrädern) u. ſ. w.

Richtig iſt es, was der Verfaſſer ſagt, daß Räder
Betriebe mit vielen Zähnen einen leichtern Gang zu-
bringen, und zwar weil alsdann der Führungs-
n — der Bogen, den der Zahn vom Anfange bis
Ende ſeines Eingriffs beſchreibt — kleiner und folg-
uch die Friction geringer iſt. Es iſt wahr, daß
einen Rade auch nicht zu viele Zähne geben müſſe,
icht ihrer Stärke zu ſchaden; es muß hier genau die
elſtraße getroffen werden. Auch iſt es richtig, daß
re Zähne vorzüglicher ſind, weil ſie nicht ſo leicht
chen, und eine größere Anzahl derſelben an dem
verſtaten. Nur muß ihnen auch die gehörige epi-
idiſche Geſtalt gegeben werden können, und der Ein-

griff recht regelmäßig seyn, welches letztere bey zu kurzen Zähnen am leichtesten verfehlt werden kann.

Der Verfasser schlägt darauf vor, sowohl bey großen Uhren, als Taschenuhren, statt der gewöhnlichen Zähne schräge zu machen, die in einander greifen, wobey er den Führungsbogen sehr klein und die Friction sehr geringe erhält. So richtig nun auch seine Theorie darüber zu seyn scheint, so würde es mancherley Umstände wegen, die ich hier nicht alle aufzählen kann, die aber jedem Kunstverständigen leicht in die Augen fallen, wohl nicht zu rathen seyn, des Verfassers Methode bey den Uhren anzuwenden. Wir werden wohl unsere geraden Zähne, die auch bey den vollkommensten Zeitmessern ihre Dienste thun, lieber beybehalten wollen.

Lehrreich sind auch die Bemerkungen im zweyten Abschnitte: Von den Hindernissen der Bewegung bey den Zeigern und Zeigerwerken, und wie sie zu heben seyen.

Es ist dieß wirklich ein wichtiges Kapitel für Thurmuhren, denn da müssen die Zeiger, um Wind und Wetter auszuhalten, und in einer gewissen Entfernung gesehen werden zu können, sehr groß und stark seyn, wovon ein starker Druck, eine starke Friction und eine Vermehrung der bewegenden Kraft gewöhnlich die Folge ist. Der Verfasser stellt darüber Untersuchungen an, und giebt Regeln an die Hand, diese Unvollkommenheiten so viel wie möglich zu vermeiden, die leicht noch durch eine fehlerhafte Anbringung der Zeigerstangen, welche allerdings die Maschine weit zusammen gesetzter machen, vermehrt werden können. Zuerst, sagt er, ist auf ein gehöriges Gleichgewicht der Zeiger zu sehen, damit ihre Bewegung immer gleichförmig sey, wenn auch die übriger Vorrichtungen richtig sind. Was letztere betrifft, so giebt er Regeln an, die Friction bey dem Zeigerwerke so geringe als möglich zu machen, die besonders dann recht groß ist, wenn mehrere Wendestangen mehrere Zeiger auf unterschiedlichen Zieferblättern treiben sollen.

Wohl zu beherzigen ist der Rath, den der Verfasser giebt, die Zeiger auch leicht zu machen, und doch die

e Oberfläche der zeigenden Figur nicht klein, damit
n Ferne gesehen werden könne. Alsdann sollen sie
auf der Kante schneidend seyn, damit sich die Vögel
len und Raben) nicht darauf setzen, wodurch der
der Uhr leicht verändert werden kann. Auf gleiche
ist es nöthig, daß sie nach beyden Seiten, von der
aus, gleichen Widerstand gegen die auf sie seit-
stürmenden Winde äußern. Wie dieß geschehen
erzählt Herr Helfenzrieder.

Auch hält er es für einen guten Vorschlag, die
denscheibe des Zieferblatts nur in 6 Theile zu thei-
so, daß der Stundenzeiger innerhalb 24 Stunden
al herumgeht; die Uhr könnte denn, sagt er, größere
n erhalten, und wäre wenigstens auf eine noch ein-
o große Entfernung kennbar. Es könnten, sagt er
, sechs große römische Zahlen im innern Stunden-
von I bis VI in gleichen Entfernungen von einander,
ußer diesen noch sechs arabische von 7 bis 12, jeder
inem Kreise, herumgehen. Die vier Viertel kämen
nen kleinern concentrischen Kreis, und auf diese Art
n die Ziefern gewiß recht sichtbar. Denn obgleich
die arabischen Zahlen auf eine große Entfernung nicht
, so würde doch jedermann bald wissen, daß 7 bey I,
y II stehe u. s. w. und da man sich doch bey Tage
um 6 Stunden betröge, zur Nachtzeit ohnehin nicht
der Uhr sehen könnte, so würde wohl keine Irrung
us entstehen. Wenn es eingeführt würde, nur 6
nden nach einander zu zählen, und auch nie mehr als
Stunden schlagen zu lassen, so blieben die arabischen
ern ganz weg.

So gut gemeint nun auch dieser Vorschlag ist, so
den dabey doch wohl erst viele Schwierigkeiten zu be-
pfen seyn. Denn man sollte es kaum glauben, wie
ver es oft ist, Leuten, die einmal an einen gewissen
hlendrian gewöhnt sind, zu etwas anderm und bessern
gewöhnen; es würden, glaube ich, viele nicht einmal
hr nach der Uhr sehen, und lieber die Zeit nicht wissen
llen, wenn sie sich erst bemühen sollten, andere Ein-

richtungen kennen zu lernen. Man lasse daher lieber den Stundenringe die 12 Abtheilungen, mache sie lieber nicht deutlich und das Zifferblatt so groß als möglich, wobey man denn auch natürlich auf die Höhe desselben von der Erde Rücksicht nehmen muß.

Die Abhandlung ist übrigens deutlich abgefaßt; nur die Sprache darin will uns Oberdeutschen oft nicht behagen.

L) Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle et sur les Arts. Par M. l'Abbé Rozier. Tom. II. Paris, 1773. 4.

I. Pag. 1. Rapports des Observations faites sur Mer pour la détermination des longitudes et autres objects concernant la navigation; par MM. *de Borda de Verdun*, Chevalier, et *Pingré*.

Die königliche Akademie der Marine hatte Hrn Chevalier Borda und Herrn Pingré zu Commissairs der Meereslänge ernannt, damit sie die Instrumente zur Bestimmung der Meereslänge prüfen sollten; unter den Instrumenten waren die Seeuhren die vorzüglichsten. Sechs dergleichen Uhren, nämlich drey tragbare von Julien le Roy, eine tragbare von Ferdinand Berthoud, eine andere von Arsandaux, und endlich eine Pendeluhr von Biesta, (alle Uhrmacher in Paris) unterwarfen sich der Prüfung. Die letzte fand man zur Expedition gleich unbrauchbar. Die eine des le Roy wurde im J. 1766. dem König präsentirt, und die beyden andern desselben Künstlers 1767. am Bord der Fregatte Aurora und Enjoucé gebracht, worauf sich die Herren Marquis de Courtenvaux, M. Messier, M. de Cassini der Jüngere befanden. Des Berthoud Uhr kam im J. 1769. am Bord der Fregatte Iris, von M. de Fleurieu commandirt. Diese Uhr des Berthoud concurrirte eigentlich nicht mit um den Preis; der Verfertiger hatte sie für den König gemacht, und dieser sie der Akademie überreicht. Und so wurde damit nach der Insel St. Domingo gesegelt.

Es würde wohl zu vielen Raum einnehmen, ſie auf Reiſe, die genau in gegenwärtiger Abhandlung be- en iſt, zu verfolgen, und die Beobachtungen mit Reſultaten hier ebenfalls aufzuzeichnen; genug, daß te Uhr des le Roy für die vorzüglichſte erkannt , und dieſer daher den Preis erhielt. In einem enraume von ungefähr 5 Monaten, ſo lange die Dauerte, war ihr Gang ſo iſochroniſch, daß ſie die innerhalb 6 Wochen auf ½ Grad, eben ſo auch in naten auf ½ Grad richtig angab. Die übrigen Uh- rigen zur einen Zeit genau, zur andern wieder nicht, behielt der erwähnte Zeithalter des le Roy wegen immer gleichförmigen Ganges den Vorzug.

M) Obſervations ſur la Phyſique etc. par M. bé *Rozier*. Tom. III. Paris, 1774.

g. 451. Rapport fait à l'Academie des Sciences par M. *Montigni* et *Vaucanſon*, ſur un nouvel Echappe- nt à détente, imaginé et préſenté par M. *Platier*, rloger et Mechanicien de S. A. S. Monſeigneur le ince de Conti.

Dieſe Hemmung iſt beſonders zu tragbaren Seeuh- und zu Reiſeuhren beſtimmt. Da die Hemmung ſo großen Einfluß auf den Iſochronismus der Vi- onen hat, ſo war die freye Hemmung eine ſehr nütz- Erfindung. Weil nämlich die ruhende Hemmung vieler Friction, und daher noch mancherley Verän- ngen ausgeſetzt blieb, ſo kam man auf die Idee, das reben des Steigrades ſich herumzudrehen, nicht von Regulator ſelbſt aufhalten zu laſſen, ſondern von ei- beſondern Einfalle, welchen der Regulator auslöſt, urch die Friction bis auf den geringſten Theil vermin- wurde, die der Regulator von dem Ausheben des alls leidet. Der Regulator ſetzt daher ſeine Oſcilla- n fort, während das Rad von dem Einfalle aufge- n wird. Die Unruhe macht bey dieſer Hemmung Schwingungen, eine hin und eine her, während der uhe gebrachte Zahn ſich wieder frey macht, und zwar

geschieht dieß bey der zweyten Vibration der Unruhe. So lange wird das Rad von dem Einfalle aufgehalten.

Le Roy hatte, wie hier steht, den ersten Gedanken von einer solchen Hemmung, den er im Jahr 1748. der Akademie mittheilte, welche ihn in ihren Memoires von demselben Jahre im Artikel: Machines approuvées par la Compagnie abdrucken ließ. Berthoud führte den Gedanken zuerst glücklich aus. Platier suchte diese Hemmung auf eine besondere Art einzurichten, die in vorliegendem Rapport beschrieben ist. Das Steigrad steht horizontal und wirkt auf die Lippen des Cylinders. Eine gleichfalls horizontal liegende Welle trägt vertikal auf ihrem Zapfen eine Art Gabel, wovon die zwey Arme unter einander parallel sind. Die Welle der Unruhe ist wie eine Kurbel gebogen, damit dieser kurbelartige Theil in die Mitte der Gabel hineingehe. Man begreift nun leicht, daß das Steigrad, indem es wechselseitig auf die Lippen des Cylinders wirkt, auch die Gabel in Bewegung setzt, und so freye Vibrationen oder eine freye Hemmung zuwege bringt. Die Reibung der Zapfen an der horizontalen Welle ist geringe, weil diese nur ganz kleine Bogen beschreibt.

Diese Vorrichtung zur freyen Hemmung ist ganz von der des le Roy unterschieden. Die Akademie gab ihr allen Beyfall.

N) Observations sur la Physique etc. par M. l'Abbé *Rozier*. Tom. V. Paris, 1775.

I. Pag. 63. Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, sur les Horloges marines. Du 18. Juin 1774.

M. Rivaz verfertigte mehrere Seeuhren, womit er von Paris nach London ging, um mit um den daselbst ausgesetzten Preis zu concurriren. Ohne Gewinn kehrte er in sein Vaterland zurück, wo er seine Uhren in die Hände des Duchesne gab, der Sekretär bey der Grä-fin von Provence war. Da Rivaz starb, überreichte Duchesne die Uhren der Akademie, und diese ließ sie durch die HH. de Fouchy, Vaucanson und le Roy

fen. Dieſe fanden ſie, wenn auch nicht als Seeuh- brauchbar, doch ſehr nützlich zur Vervollkommnung Uhrmacherkunſt. Das Räderwerk in den Uhren war genau bearbeitet, ſo daß wohl wenige Fehler durch Eingriff zurückblieben. Hemmung und Pendel wa- gut, ſo, daß wenig Friction wahrgenommen und auch Compenſation der Wärme und Kälte bewirkt wurde.

Die Ungleichheiten der bewegenden Kraft zu verhin- n, gebrauchte Rivaz einen Remontoir, durch welches ttel das letzte Rad immer mit gleicher Kraft auf die mung wirkte. Es wurde nämlich durch eine beſon- e Vorrichtung die Hauptfeder, wenn ſie einige Zeit das Räderwerk gewirkt hatte, welche Wirkung man völlig iſochroniſch annehmen konnte, immer wieder von em aufgezogen. Dieſe Idee war aber nicht neu; denn n Leibnitz hat ſie gehabt und vorgeſchlagen, ſo wie ch nachher mehrere Uhrmacher, und beſonders Harri- n, Gebrauch davon machten. Was die Hemmung rifft, ſo lief die Unruhe nicht in Löchern, ſondern war, die Friction ſo geringe als möglich zu machen, an ei- geraden Feder aufgehängt, wodurch denn auch die ibrationen regulirt wurden.

Sehr ſinnreich hatte der Künſtler die Vorrichtung der Spiralfeder zur Compenſation verfertigt. Sie tte mit der Harriſonſchen Methode viele Aehnlichkeit, d überhaupt kann man verſichern, daß die Uhren des iwaz mit ungemeinem Fleiße und vieler Kunſt bear- itet waren.

O) Obſervations ſur la Phyſique etc. par M. l'Abbé *Rozier*. Tom. VIII. Paris, 1776.

Pag. 145. Programme de la Societé des Arts de Genève. Hierin wird von der im Jahr 1776. zu Genf von n Uhrmacher Faizan errichteten Geſellſchaft der Künſte d des Ackerbaues, die beſonders die Verbeſſerung der rmacherkunſt zum Augenmerk hat, Nachricht ertheilt.

P) Obſervations ſur la Phyſique etc. par M. l'Abbé *Rozier*. Tom. XI. 1778.

durch eine geschickte Verbindung der Stäbe mit einander auszeichnet, und die Compensation sehr genau bewirkt. Die königl. Akademie der Wissenschaften und Künste zu Rouen gab dieser Erfindung vollen Beyfall, in einem Schreiben, das der Abhandlung des Grenier angehängt ist: Rapport de Messieurs les Commissaires de l'Academie Royale de Sciences, Belles-Lettres, et Arts de Rouen, sur les effets d'un Pendule de compensation, presenté par le Sieur *Grenier* Horloger de cette ville. Die Versuche mit der Uhr, wo dieß Pendel angebracht wurde, sind auch angegeben; sie entsprachen ganz dem Wunsche der Akademie, und thaten dar, daß das Pendel zu den allerbesten für astronomische Uhren gehöre.

III. Pag. 456. Extrait d'une lettre écrite au P. *Cotte*, Prêtre de l'oratoire, Curé de Montmorenci etc. Sur une nouvelle Machine Astronomique; par M. *Van Swinden*, Professeur de l'hilosophie à l'Université de Franeker, en Frise, Membre de plusieurs Académies.

Diese künstliche astronomische Uhr ist von einem Bürger zu Franeker verfertigt, der nie Anleitung zu dergleichen Arbeiten gehabt, nie eine Beschreibung davon gelesen oder eine Zeichnung gesehen hat, sondern sich bloß durch sein eignes Talent viele Kenntnisse in der Astronomie erwarb. Ganz im Stillen brachte er diese Uhr zu Stande. Sie zeigte den Lauf und die Bewegung der Planeten, der Sonne und des Mondes nach den natürlichen Verhältnissen, die Länge jedes Tages nach wahrer und mittlerer Zeit, die Monate und das Datum.

Den schwierigsten aber auch sinnreichsten Theil der ganzen Maschine stellen die Zieferblätter dar, weil sich die Zeiger darauf nicht gleichförmig bewegen, sondern eine veränderliche Bewegung haben, bald geschwinder, bald langsamer gehen, um eine ungleiche Vermehrung und Verminderung der Sonnen- und Mondstage, oder alle Ungleichheiten der Bewegung des Mondes und der scheinbaren Revolution der Sonne anschaulich zu machen. Der Mechanismus der ganzen Maschine ist von einer bewund-

würdigen Einfachheit, auch hat sie ein sehr ge-
ckvolles Aeußere.

R) Observations sur la Physique etc. par *Rozier Monges.* Tom. XVII. P. I. Paris, 1781.

g. 283. Extrait d'une lettre de M. *L. H. de Magellan,* mbre de la Societé Royale de Londres, et d'autres adémies, sur une Pendule peu commune de son in- tion.

Diese Uhr, welche Sekunden zeigt, schlägt nicht Stunden und Viertelstunden, sondern auch Minu- und zwar jede 3 Minuten deutet sie durch einen g an. Auf 6 Minuten nach der vollen Stunde en daher zwey Schläge, auf 9 Minuten drey u. s. w. so repetirt sie auch alles dieß. Sie zeigt den Wo- g und das Datum, nebst dem Lichtwechsel des Mon- auch enthält sie einen Wecker. Der Künstler e für das Kabinet des Herzogs von Aremberg tigt.

S) Observations sur la Physique etc. par *Rozier Monges.* Tom. XX. P. II. Paris, 1782.

g. 376. Extrait d'une lettre de M. *J. H. Magel-* ..... à un de ses Amis de Paris, sur la préférence grands Arcs de vibration pour la régularité des Pen- les Astronomiques, avec la description d'un Echap- ment libre, pour des petites Pendules à demi-secon- , qui battent des secondes entières etc.

Magellan setzt in diesem Briefe die Vorzüge der Hemmung aus einander. Er beweist alsdann, hierbey die Bogen der Vibration groß seyn müssen, es auch Cumming in seinen Elements of Clock-and h Work that. Die Eigenschaft der kleinen Bogen, sie der Cycloide nahe kommen, verkennt er nicht; er giebt doch Gründe an, welche den großen Bogen alls isochronische Eigenschaften zufließen lassen, die aber bisher gänzlich übersehen hatte.

T) Observations sur la Physique etc. par *Rozier, es* et *de la Methrie.* Tom. XXIX.

I. Pag. 114. Memoire sur un Balancier de Pendule à Secondes, par M. *Grenier*, Horloger à Rouen.

Das Pendel besteht aus drey Stangen, zwey eisernen und einer messingenen, die mit zwey Hebeln in Verbindung stehen, wovon die Spitzen auf der mittlern Stange (der messingenen) zusammen treffen. Durch diese Vorrichtung wird die Ausdehnung und die Zusammenziehung des Pendels wieder corrigirt.

U) Observations sur la Physique etc. par *Rozier*, *Monges*, et *de la Methrie*. Tom. XXXII.

I. Pag. 45. Memoire présenté à l'Academie Royale des Sciences de Paris, sur les dimensions des Horloges de Château ou gros volume; par M. *Robin*, Horloger ordinaire du Roi et de la Reine.

Robin macht hier auf den Nutzen der großen öffentlichen Uhren aufmerksam, und zeigt, daß sie müssen vollkommen und mit Sorgfalt bearbeitet werden. Dann folgt:

II. Pag. 46. Description d'une Horloge exécutée en 1785, et placée au Chateau de Trianon, sonnant les heures et les quarts, marquant le tems vrai sur deux cadrans placés à soixante pieds l'un de l'autre, marchant huit jours sans avoir besoin d'être remontée.

V) Observations sur la Physique etc. par *Rozier*, *Monges* et *Delamethrie*. Tom. XLIII.

I. Pag. 342. Echappement nouveau, applicable aux Machines portatives, destinées à la mésure du tems; inventée par *Robert Robin*, Horloger, au Louvre, Galeries des Artistes, en 1791, et publié l'an deuxième de la Republique, une et indivisible.

Es ist die freye Hemmung; und die Abhandlung ist mit einer vortrefflichen Kupfertafel begleitet, worauf alle Theile der Hemmung, nebst den Zieferblättern der Uhr, sehr genau abgebildet sind. Ein Steigrad von 15 Zähnen, beynahe wie es bey der Hemmung mit dem englischen Haken ist, setzt einen Anker nebst noch andern Vorrichtungen in Bewegung. Das Zieferblatt ist nach Decimaltheilen eingetheilt; der Tag hat folglich 10 Stun-

die Stunde 100 Minuten, und die Minute 100 Sunden.

W) Von Verbeſſerung Taſchenuhren, einige Anmerkungen von M. Phil. Matth. Hahn, Pastor in Echterdingen bey Stuttgardt. In den Actis Academiae Electoralis Moguntinae ſcientiarum utilium quae Erfurti eſt, ad 1782 et 1783. Erfurti, 1784. 4.

In dieſer Abhandlung beſchäftigt ſich der Verfaſſer hauptſächlich mit den Cylinderuhren. Obgleich das Erſte nicht neu iſt, ſo findet man doch einige angenehme Anmerkungen über die Verfertigungsart des Cylinders und ſeines Rades. Er glaubt, ein Cylinder von Achat, in Meſſing eingefaßt, würde ſehr gute Dienſte thun, und er muß ihm da beyſtimmen.

X) Nouveaux Mémoires de l'Acad. Royale de Berlin. Année 1777. 4.

Pag. 173. Reflexions ſur l'Echappement par M. *de la Grange*.

Dieſe Abhandlung enthält bloß Theorie, und iſt für n gewöhnlichen Uhrmacher nicht brauchbar.

Y) Nouv. Mémoires de l'Academie Roy. de Berlin. Année 1780.

Pag. 349. Sur les Horloges à Pendule, par M. *Schulze*.

Eine ſehr gute Abhandlung, die wohl geleſen zu werden verdient.

Z) Nouv. Memoires de l'Academie Royale de Berlin. Année 1782.

Pag. 322. Sur une Horloge à Pendule, qui indique par un ſeul mouvement deux temps différents, ſavoir le temps moyen ou uniforme, et le temps vrai ou irrégulier, par M. *Schulze*.

Herr Schulze beſchreibt hier eine Uhr, die auf zwey Federblättern wahre und mittlere Zeit angiebt. Sonſt waren die Aequationsuhren ſo eingerichtet, daß die ungleiche Bewegung des Zeigers für die mittlere Zeit durch die elliptiſche Scheibe bewirkt wurde; hier aber iſt dieß nicht ſo, ſondern das Räderwerk iſt ſo zuſammen geſetzt, und mit Vorrichtungen verbunden, daß die bald geſchwin-

dere bald langsamere Bewegung von dem Räderwerke herrühret, und zwar genau so, wie es der Unruhe während Zeit von der mittlern erfordert. Da [illegible] dieser Uhr ist der Hofuhrmacher Kleemayer [illegible] nachdem Herr Schulze ihm die Möglichkeit eines [illegible] Mechanismus gewiesen hatte.

AA) Transactions of the Society instituted [illegible] London for encouragement of Arts, Manufactures and Commerce, for 1786. Vol. IV. 8.

I. Pag. 173. Description of the two part Chime Clock invented by *Robert Sampson* Ship Court, Westminster.

Dieß ist die Beschreibung einer vorzüglich guten Schlaguhr, von sehr einfacher Bauart, welche sehr nachgeahmt zu werden. Herr Robert Sampson erhielt für die Erfindung die Prämie von 20 Guineen.

BB) Transactions of the Society instituted at London for the encouragement of Arts etc. for 1798. Vol. XVI.

I. Pag. 307. Description of the new invented Escapement for Pocket-Watches etc. by Mr. *John Prior*.

Eine gleiche Anzahl Stifte auf beyden Seiten des Hemmungsrades setzen einen gabelförmigen Theil in Bewegung, der an eine vertikal stehende Welle festgeschroben ist. Hiermit ist ein horizontal liegender Arm verbunden, der nahe bey der Welle der Unruhe an eine vertikal stehende Welle anschließt. Der Arm hat an seinem Ende eine Klammer, welche die Welle der Unruhe umfaßt, und sie in Bewegung setzt, wenn die andern Theile herumgetrieben werden. Das Hemmungsrad muß also hier die Friction von 6 Zapfen überwinden, welches bey einer Taschenuhr nicht vortheilhaft seyn kann, wo die Kraft nur schwach ist. Der Erfinder suchte dadurch den wahren Grundsatz anzubringen: Je weniger die bewegende Kraft oder die Räder mit der Unruhe zu thun haben, desto akkurater wird die Zeit bestimmt.